

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-243893

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

H01J 29/28

H01J 29/32

H01J 31/12

(21)Application number : 2000-042426

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.02.2000

(72)Inventor : KONISHI MORIKAZU
OKITA MASAMI
IGARASHI TAKAHIRO
KUSUKI TSUNEO
ONO KATSUTOSHI

(30)Priority

Priority number : 11058957
11361805

Priority date : 05.03.1999
20.12.1999

Priority country : JP

JP

BEST AVAILABLE COPY

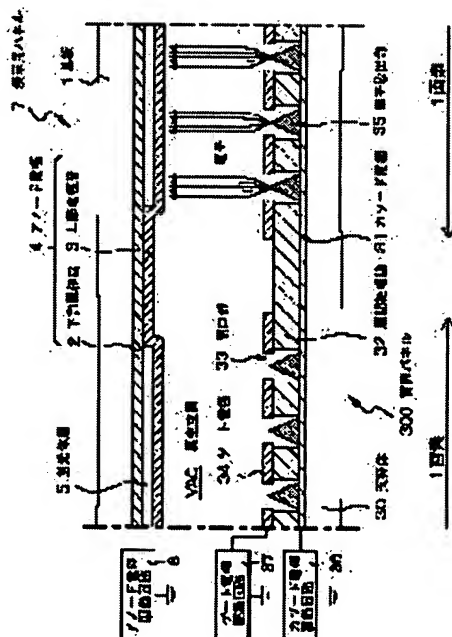
(54) DISPLAY PANEL AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain deterioration of a phosphor layer caused by excess electric charge on a display panel, and to make the life of a display device longer.

SOLUTION: The display panel 7 is composed of a substrate 1, a phosphor layer 5 emitting light by an electron flown from a vacuum space and an anode electrode 4 for guiding the electron towards the phosphor layer 5. The anode electrode 4 is comprised of a layer of lower electrode 2 and a layer of upper electrode 3. The layer of lower electrode 2 is provided on the substrate 1, the phosphor layer 5 is provided on the layer of lower electrode 2, and the layer upper electrode 3 is provided on the phosphor layer 5.

【図3】



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-243893

(P2001-243893A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

| | | | |
|---------------------------|------|------------|--------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | FI | データベース* (参考) |
| H01J 29/28 | | H01J 29/28 | 5C036 |
| 29/32 | | 29/32 | |
| 31/12 | | 31/12 | C |

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2000-42426(P2000-42426)

(22) 出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)

(31) 優先権主張番号 特願平11-58957

(32) 優先日 平成11年3月5日(1999.3.5)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平11-361805

(32) 優先日 平成11年12月20日(1999.12.20)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小西 守一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 沖田 昌海
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100094363
弁理士 山本 孝久

最終頁に続く

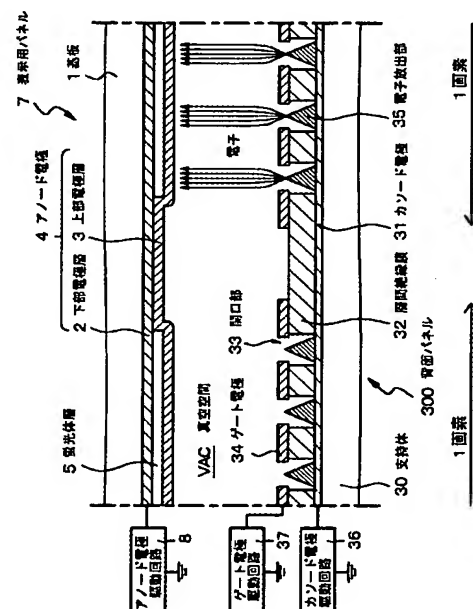
(54) 【発明の名称】 表示用パネル及びこれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示用パネルにおいて過剰な帯電による蛍光体層の劣化を抑制し、以て、表示装置を長寿命化する。

【解決手段】 表示用パネル7は、基板1と、真空空間中から飛来した電子によって発光する蛍光体層5と、電子を蛍光体層5に向かって誘導するためのアノード電極4から成り、アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、下部電極層2は基板上1に設けられ、蛍光体層5は下部電極層2上に設けられ、上部電極層3は蛍光体層5上に設けられている。

【図3】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板と、真空中間から飛来した電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、

アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする表示用パネル。

【請求項 2】下部電極層は基板上に設けられ、

蛍光体層は下部電極層上に設けられ、

上部電極層は蛍光体層上に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示用パネル。

【請求項 3】蛍光体層は基板上に設けられ、

下部電極層は蛍光体層上に設けられ、

上部電極層は下部電極層上に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示用パネル。

【請求項 4】基板と、真空中間から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成る表示用パネルであって、

アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする表示用パネル。

【請求項 5】給電線は複数の単位給電線から成り、各単位給電線は各独立電極に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 6】各単位給電線には抵抗部材が挿入されていることを特徴とする請求項 5 に記載の表示用パネル。

【請求項 7】独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置され、

給電線は、本線及び該本線から分岐された複数の支線を有し、

マトリクスの各行又は各列に含まれる全ての独立電極は、各行毎又は各列毎に共通の支線に抵抗体薄膜を介して接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 8】蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数が 1 であることを特徴とする請求項 7 に記載の表示用パネル。

【請求項 9】独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置され、

各独立電極は、それぞれ抵抗体薄膜を介して給電線に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 10】独立電極と給電線とは、共通の導電材料層を用いて形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 11】基板上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層上に独立電極が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 12】基板上に独立電極が設けられ、

独立電極上に単位蛍光体層が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 13】独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、

基板上に下部電極層が設けられ、

下部電極層上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層から下部電極層上に互って上部電極層が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 14】独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、

基板上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層上に下部電極層が設けられ、

下部電極層上に上部電極層が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の表示用パネル。

【請求項 15】基板上に独立電極が設けられ、

抵抗体薄膜は独立電極上へ延在され、

抵抗体薄膜上に単位蛍光体層が設けられていることを特徴とする請求項 7 又は請求項 9 に記載の表示用パネル。

【請求項 16】抵抗体薄膜と独立電極との間、及び／又は、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられていることを特徴とする請求項 15 に記載の表示用パネル。

【請求項 17】基板と、真空中間から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、

アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、

基板上に設けられた給電層と、

給電層上に設けられた絶縁層と、

給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、

単位蛍光体層から絶縁層上に互って設けられた独立電極と、

絶縁層に設けられた貫通孔と、

貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、

独立電極と給電層とは、抵抗体層によって接続されていることを特徴とする表示用パネル。

【請求項 18】独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置されていることを特徴とする請求項 17 に記載の表示用パネル。

【請求項 19】蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数が 1 であることを特徴とする請求項 18 に記載の表示用パネル。

【請求項 20】独立電極は、複数の単位蛍光体層から構

成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置されていることを特徴とする請求項 17 に記載の表示用パネル。

【請求項 21】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする表示装置。

【請求項 22】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 23】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、表示用パネルは、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に互って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは抵抗体層によって接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 24】電子放出体は、冷陰極電界電子放出素子であることを特徴とする請求項 21、請求項 22 及び請求項 23 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 25】電子放出体は、走査信号が入力される一方向に延びた第 1 電極群と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第 2 電極群との射影像が互いに重複する領域に配された冷陰極電界電子放出素子であり、独立電極は、ストライプ状に配置され、且つ、第 2 電極群と略平行な方向に延びていることを特徴とする請求項 22 又は請求項 23 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示用パネル及びこれを用いた表示装置に関し、より詳しくは、真空空間中から飛来した電子によって蛍光体層を励起発光させる表示用パネル、及び、かかる表示用パネルが組み込まれた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在主流の陰極線管（CRT）に代わる画像表示装置として、平面型（フラットパネル形式）の表示装置が種々検討されている。このような平面型の表示装置として、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ELD）、プラズマ表示装置（PDP）を例示することができる。また、熱的励起によらず、固体から真空中に電子を放出することが可能な冷陰極電界放出型の表示装置、所謂フィールドエミッションディスプレイ（FED）も提案されており、画面の明るさ及び低消費電力の観点から注目を集めている。

【0003】FEDの代表的な構成例を図 24 に示す。この表示装置においては、表示用パネル 500 と背面パネル 400 とが対向配置され、両パネル 400、500 は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル間の閉鎖空間が真空空間 VAC とされている。背面パネル 400 は、電子放出体として冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）を備えている。図 24 では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部 45 を有する、所謂スピント（Spindle）型電界放出素子を示す。スピント型電界放出素子は、支持体 40 上に形成されたカソード電極 41 と、カソード電極 41 及び支持体 40 上に形成された層間絶縁膜 42 と、層間絶縁膜 42 上に形成されたゲート電極 44 と、ゲート電極 44 及び層間絶縁膜 42 に設けられた開口部 43 内に形成された円錐形の電子放出部 45 から構成されている。通常、所定の配列を有する所定数の電子放出部 45 が、後述する蛍光体層 51 の 1 つに対応付けられている。電子放出部 45 には、カソード電極駆動回路 46 からカソード電極 41 を通じて相対的に負電圧（ビデオ信号）が印加され、ゲート電極 44 にはゲート電極駆動回路 47 から相対的に正電圧（走査信号）が印加される。これらの電圧印加によって生じた電界に応じ、電子放出部 45 の先端から電子が放出される。尚、電子放出体としては、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型や平面型やクラウン型等、他のタイプの電界放出素子が用いられる場合もある。また、上述とは逆に、走査信号がカソード電極 41 に入力され、ビデオ信号がゲート電極 44 に入力される場合もある。

【0004】一方、表示用パネル 500 は、ガラス等から成る透明基板 50 上にマトリクス状あるいはストライプ状に形成された複数の蛍光体層 51 と、蛍光体層 51 及び透明基板 50 上に形成された導電性反射膜 52 を有

する。導電性反射膜 52 には、加速電源（アノード電極駆動回路）53 から、ゲート電極 44 に印加される正電圧よりも高い正電圧が印加され、電子放出部 45 から真空空間 VAC 中へ放出された電子を、蛍光体層 51 に向かって誘導する役割を果たす。また、導電性反射膜 52 は、蛍光体層 51 を構成する蛍光体粒子をイオン等の粒子によるスパッタから保護する機能、電子励起によって生じた蛍光体層 51 の発光を透明基板 50 側へ反射させ、透明基板 50 の外側から観察される表示画面の輝度を向上させる機能、及び、過剰な帯電を防止して表示用パネル 500 の電位を安定化させる機能も有する。即ち、導電性反射膜 52 は、アノード電極としての機能と、陰極線管（CRT）の分野でメタルバック膜として知られる部材が果たす機能とを兼ねている。導電性反射膜 52 は、通常、アルミニウム薄膜を用いて構成されている。

【0005】図 25 の（A）に、蛍光体層 51R、51G、51B がマトリクス状に形成された表示用パネルの模式的な平面図を示し、図 25 の（B）に、図 25 の

（A）の線 X-X に沿った模式的な一部断面図を示す。蛍光体層 51R、51G、51B が配列されている領域が表示装置としての実用上の機能を果たす有効領域であり、アノード電極の形成領域はこの有効領域にほぼ一致している。図 25 の（A）では、明確化のために、アノード電極の形成領域に斜線を施した。有効領域の周囲は、周辺回路の収容や表示画面の機械的支持等、有効領域の機能を支援する無効領域である。アノード電極を例えば 5 キロボルトの加速電源（図 24 の加速電源 53 を参照）に接続するための導出部 54 が、透明基板 50 のエッジ部に設けられている。また、加速電源とアノード電極との間には、通常、過電流や放電を防止するための抵抗部材（図示した例では抵抗値 100MΩ）が配設されている。この抵抗部材は、基板外に配設されている。

【0006】尚、FED におけるアノード電極は、必ずしも上述のように導電性反射膜 52 によって構成されている必要はなく、図 25 の（A）の線 X-X に沿ったと同様の模式的な一部断面図である図 25 の（C）に示すように、透明基板 50 上に形成された透明導電膜 55 にアノード電極の機能を持たせた構成例も可能である。透明基板 50 上において、アノード電極の機能を果たす導電性反射膜 52 又は透明導電膜 55 の形成領域は、有効領域のほぼ全面に亘っている。

【0007】図 26 の（A）に、蛍光体層がストライプ状に形成された表示用パネルの模式的な平面図を示し、図 26 の（B）及び（C）に、図 26 の線 X-X に沿った模式的な一部断面図を示す。図 26 の参照符号は図 25 と一部共通であり、共通部分については詳しい説明を省略する。図 26 の（B）は、アノード電極が導電性反射膜 52 から成る構成例、図 26 の（C）はアノード電極が透明導電膜 55 から成る構成例を示す。アノード電

極の機能を果たす導電性反射膜 52 又は透明導電膜 55 の形成領域は、表示用パネルの有効領域のほぼ全面に亘っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、平面型の表示装置である FED においては、電子の飛行距離が陰極線管におけるよりも遥かに短く、電子の加速電圧を陰極線管の場合ほど高めることができない。FED の場合、電子の加速電圧が高過ぎると、背面パネルの電子放出部と、表示用パネルにおいてアノード電極の役割を果たす膜との間で火花放電が極めて発生し易くなり、表示品質が著しく損なわれる虞が大きい。真空空間中における放電の発生機構においては、先ず、強電界下における電子放出部からの電子やイオンの放出がトリガーとなって小規模な放電が発生する。そして、加速電源からアノード電極へエネルギーが供給されてアノード電極の温度が局所的に上昇したり、アノード電極の内部の吸蔵ガスの放出、あるいはアノード電極を構成する材料そのものの蒸発が生ずることによって、小規模な放電が火花放電へ成長すると考えられている。加速電源以外にも、アノード電極と電子放出部との間、あるいはアノード電極とカソード電極との間に形成される静電容量に蓄積されたエネルギーが、火花放電への成長を促すエネルギー供給源となる可能性がある。火花放電を抑制するには、放電のトリガーとなる電子やイオンの放出を抑制することが有効であるが、そのためには極めて厳密なパーティクル管理が必要となる。このような管理を表示用パネルあるいはこれを用いた表示装置の通常の製造プロセスにおいて実行することには、多大な技術的困難が伴う。

【0009】このように電子の加速電圧を低く選択せざるを得ない FED に関しては、この他にも陰極線管にはみられない特有の問題が生じている。高電圧加速が行われる陰極線管においては、蛍光体層への電子の侵入深さが深いために、電子のエネルギーは蛍光体層内の比較的広い領域に受容され、かかる広い領域内に存在する相対的に多数の蛍光体粒子を一斉に励起させ、高輝度を達成することができる。これに対して FED では、蛍光体層への電子の侵入深さが浅いため、電子のエネルギーを蛍光体層の狭い領域でしか受容することができない。このため、実用上十分な輝度を達成するためには、電界放出素子から放出される電子の密度を高めたり（即ち、電流密度を増大させたり）、電子が蛍光体層に照射されている時間を陰極線管におけるよりも長くする必要がある。また、アノード電極を蛍光体層上に形成する場合、アノード電極の厚さを 0.07 μm 程度に制限することによってアノード電極を透過できる電子の数を増やしている。それ故、アノード電極に陰極線管のメタルバック膜（一般的な厚さは約 0.2 μm）ほどの帯電防止効果を期待することができない。従って、電界放出素子の蛍光体層は、電子の長時間照射と帯電とに起因して、極めて

劣化し易い環境に置かれている。蛍光体層の劣化は、蛍光体層が例えば硫化物系蛍光体粒子から構成されている場合、その構成元素であるイオウが、単体、又は一酸化イオウ(SO)や二酸化イオウ(SO₂)の形で脱離し、硫化物系蛍光体粒子の組成変化や物理的な崩壊として現れる。かかる蛍光体層の劣化は、発光色や発光効率の変動、FED内部の構成部材の汚染、ひいてはFEDの信頼性や寿命特性の低下につながる。

【0010】また、従来のFEDには、背面パネル400側で選択された画素又はサブピクセルの数に応じて、表示画面の輝度変動する問題といったものもある。背面パネル400の模式的な平面図を図27の(A)及び図27の(B)に模式的に示す。これらの図面では、明確化のために、非選択状態のカソード電極41(カソード電極駆動回路46より+50ボルトの電圧を印加)を薄いハッチングで表し、選択状態のカソード電極41(同じく0ボルトの電圧を印加)を濃いハッチングで表す。選択状態のカソード電極41に印加されるビデオ信号は、階調に応じて0ボルト以上、+50ボルト未満の値をとり得るが、ここでは簡単のために0ボルトとする。一方、非選択状態のゲート電極44(ゲート電極駆動回路47より0ボルトの電圧を印加)を白抜きで表示し、選択状態のゲート電極44(同じく+50ボルトの電圧を印加)をハッチングで表す。カソード電極41とゲート電極44の射影像が重なる領域(以下、重複領域と称する)は、単色表示装置では1画素、カラー表示装置では1サブピクセルに相当する。1つの重複領域に、通常、複数の電界放出素子が配される。選択されたカソード電極41と選択されたゲート電極44との重複領域は、選択画素(又は選択サブピクセル)であり、図中、白丸で表示する。ゲート電極44は上から下へ順に第m行、カソード電極41は左から右へ順に第n列と称することにする。

【0011】いま、図27の(A)に示すように、第1行のゲート電極44と第1列のカソード電極41が選択されたとすると、第1行第1列に位置する重複領域に配列された電界放出素子から電子が放出され、対向する蛍光体層51が発光する。ここで、表示用パネル500から背面パネル400に向けて $1\mu\text{A}$ の電流が流れるとすると、このときの電圧降下は $1\mu\text{A} \times 100\text{M}\Omega = 0.1$ キロボルトとなる。即ち、背面パネル400と表示用パネル500の間には、 $5-0.1=4.9$ キロボルトの加速電圧が加わる。ところが、図27の(B)に示すように、第2行のゲート電極44の選択に対して、例えば第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本のカソード電極41が選択されたとすると、表示用パネル500から背面パネル400に向けて流れる電流は合計 $5\mu\text{A}$ となり、電圧降下は0.5キロボルトとなり、従って、背面パネル400と表示用パネル500の間に加わる加速電圧は $5-0.5=4.5$ キロボルトに

減少する。このことは、蛍光体層52に衝突する電子のエネルギーの低下、ひいては表示画面の輝度低下につながる。つまり、表示画面の輝度は、ゲート電極44の1行毎に選択されたカソード電極41の本数に応じて変動する。

【0012】従って、本発明の第1の目的は、帯電による蛍光体層の劣化を抑制することが可能な表示用パネルと、かかる表示用パネルを用いた長寿命の表示装置を提供することにある。本発明の第2の目的は、火花放電を抑制することが可能な表示用パネルと、かかる表示用パネルを用いた長寿命且つ高信頼性を有する表示装置を提供することにある。更に、本発明の第3の目的は、背面パネル側においてビデオ信号が入力される電極の選択本数に依らず、電圧降下を一定範囲内に押さえ、以て、表示画面の輝度が安定した表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述の第1の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする。本発明の第1の態様に係る表示用パネルにおいては、アノード電極が下部電極層と上部電極層の2層構成を有し、帯電除去は下部電極層と上部電極層の双方を通じて行われるため、過剰な帯電による蛍光体層の劣化を抑制することができる。

【0014】上述の第1の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る表示装置は、本発明の第1の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする。

【0015】本発明の第1の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、構造上、2種類のケースがあり得る。即ち、

①下部電極層は基板上に設けられ、蛍光体層は下部電極層上に設けられ、上部電極層は蛍光体層上に設けられたケース

②蛍光体層は基板上に設けられ、下部電極層は蛍光体層上に設けられ、上部電極層は下部電極層上に設けられたケース

である。ケース①及びケース②において、蛍光体層は、単色の蛍光体粒子から構成されていても、3原色の蛍光体粒子から構成されていてもよい。また、蛍光体層の配列様式は、ドットマトリクス状であっても、ストライプ

状であってもよい。尚、ドットマトリクス状やストライプ状の配列様式においては、隣り合う蛍光体層の間の隙間がコントラスト向上を目的としたブラックマトリクスで埋め込まれていてもよい。ケース①においてかかるブラックマトリクスが形成されている場合、蛍光体層とブラックマトリクスとが下部電極層上に設けられ、蛍光体層及びブラックマトリクス上に上部電極層が設けられる。ケース②においてかかるブラックマトリクスが形成されている場合、蛍光体層とブラックマトリクスとが基板上に設けられ、蛍光体層及びブラックマトリクス上に下部電極層が設けられる。いずれのケースにおいても、下部電極層と上部電極層とは互いに導通しており、表示装置の動作時には同電位にある。

【0016】これらのケース①及びケース②の各々においては、下部電極層と上部電極層の構成材料が透明であるか不透明（反射性）であるかに応じて、基板の構成材料の透明／不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型／反射型の別が自ずと決まる。尚、「／」は、「又は」の意

[表 1]

| ケース | 上部電極層 | 下部電極層 |
|-----|-------|-------|
| ①-1 | × | ○ |
| ①-2 | ○ | × |
| ①-3 | ○ | ○ |
| ①-4 | ○ | ○ |

【0019】上述の条件に鑑み、ケース②は、更に、以下の表 2 に示す各ケースに分類することができる。

[表 2]

| ケース | 上部電極層 | 下部電極層 |
|-----|-------|-------|
| ②-1 | × | ○ |
| ②-2 | ○／× | × |
| ②-3 | ○ | ○ |
| ②-4 | ○ | ○ |

【0021】尚、下部電極層と上部電極層とは、共に有効領域全体に亘って形成されていてもよいし、いずれか一方が独立した複数の領域に分割され、他方が有効領域全体に亘って形成されていてもよいし、双方が独立した複数の領域に分割されていてもよい。双方が独立した複数の領域に分割されている場合、分割数は同一であっても異なってもよい。特に、ケース①において少なくとも上部電極層が独立した複数の領域に分割された場合、及び、ケース②において下部電極層と上部電極層の双方が独立した複数の領域に分割された場合には、アノード電極の面積が減少することによって、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を低減することができ、火花放電を効果的に防止することが可能となる。独立した複数の領域は、実用上は所定数の単位蛍光体層に対応していることが好ましく、これについては本発明の第 2 の態様に関連して次に述べる。

【0022】上述の第 2 の目的を達成するための本発明

に用いる。ここで、透過型とは、表示用パネルの基板を通して画像を観察する形式であり、基板が透明であることは勿論、蛍光体層と基板との間に介在される全ての層も透明である必要がある。一方、反射型とは、表示用パネルと対向配置される背面パネルを通して画像を観察する形成であり、有効領域内に存在する背面パネルの全ての構成要素が透明であることは勿論、表示用パネル側において蛍光体層よりも背面パネル側にある全ての層も透明でなければならない。

【0017】上述の条件に鑑み、ケース①は、更に、以下の表 1 に示す各ケースに分類することができる。尚、表中、「○」印は透明な材料を表し、「×」は不透明な材料を表し、「○／×」印は透明、不透明のいずれの材料でもよいことを表し、「TR」は透過型の表示装置を表し、「RF」は反射型の表示装置を表し、「TR／RF」は透過型又は反射型の表示装置のいずれにもなり得ることを表す。

【0018】

| 基板 | 表示装置 |
|-----|-------|
| ○ | TR |
| ○／× | RF |
| ○ | TR／RF |
| × | RF |

【0020】

| 基板 | 表示装置 |
|----|-------|
| ○ | TR |
| ○ | TR |
| ○ | TR／RF |
| × | RF |

の第 2 の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成る表示用パネルであって、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする。

【0023】上述の第 2 の目的を達成するための本発明の第 2 の態様に係る表示装置は、本発明の第 2 の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複

数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする。

【0024】本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、放電のトリガーそのものを抑制するのではなく、たとえ小規模な放電が発生しても、これを火花放電にまで成長させないように、例えばアノード電極とカソード電極との間の蓄積エネルギーを火花放電への成長を促さない程度の大きさに抑えることを基本的な考え方としている。アノード電極を有効領域のほぼ全面に亘って形成する代わりに、より小さな面積を有する独立電極に分割した形で形成するので、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を減少させ、蓄積エネルギーを低減することができる。

【0025】ここで、単位蛍光体層とは、表示用パネル上において1つの輝点を生成する蛍光体層であると定義する。カラー陰極線管等の表示装置の分野では、R

(赤)、G(緑)、B(青)の光の三原色に対応する赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、青色蛍光体層の3つ1組を「ピクセル」と称し、これを画面精細度の記述単位とすることが多いが、本発明における単位蛍光体層は、ピクセルとは異なる。上記の定義は、本発明の第1の態様を除く全ての態様に係る表示用パネル、及び、本発明の第1の態様を除く全ての態様に係る表示装置に共通である。

【0026】給電線は複数の単位給電線から構成することができ、各単位給電線は各独立電極に接続されている。即ち、各単位給電線を各独立電極に対応して設けることができる。このような構成を、第2Aの構成と称することにする。各給電線を、例えば表示用パネルの縁部の1ヶ所に設けられた接続端子まで無効領域上に形成し、この接続端子から配線を介してアノード電極駆動回路に接続することができる。

【0027】更に、各単位給電線には抵抗部材が挿入されていてよい。このような構成を、第2Bの構成と称することにする。抵抗部材を接続することにより、放電発生時にアノード電極駆動回路からのエネルギー供給を一時的に停止することができる。第2Bの構成においては、例えば、無効領域において単位給電線の中途部に抵抗部材としてチップ抵抗を挿入するか、又は、抵抗体薄膜を形成することができる。抵抗部材の抵抗値は、通常の表示動作時にアノード電流による電圧降下が生じても表示輝度に殆ど影響が現れない程度に小さく、しかも、小規模な放電の発生時には、単位給電線を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を仮想的に遮断し得る程度に大きい値に選択する。アノード電極の分割と抵抗部材の使用に関する基本的な考え方は、後述する本発明の第3の態様に係る表示用パネル、及び、本発明の第3の態様に係る表示装置にも共通である。

【0028】第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置され、給電線は、本線及び該本線から分岐された複数の支線を有し、マトリクスの各行又は各列に含まれる全ての独立電極は、各行毎又は各列毎に共通の支線に抵抗体薄膜を介して接続されていてよい。かかる構成を、第2Cの構成と称することにする。各独立電極の平面形状は特に限定されないが、有効領域内における輝度分布を均一化する観点からは、隣接する独立電極間に不規則な大きさの隙間を生じさせない平面形状であることが好ましい。本線から分岐された支線の数や分岐の方向も特に限定されないが、有効領域内における輝度分布を均一化する観点からは、各支線の長さをできるだけ揃え、配線抵抗を均一化することが好ましい。1本の支線から、更に複数の支線が分岐していてもよい。

【0029】第2Cの構成において、1つの独立電極に対応付けられる蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数は、特に限定されない。カラー表示装置の画素単位で考えれば、1つの蛍光体層グループに、複数の画素を構成し得る数の単位蛍光体層が含まれていてもよいし、1つの画素を構成し得る3つの単位蛍光体層が含まれていてもよい。更には、蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数を1としてもよい。蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数を1とすれば、ある有限の大きさの有効領域を有する表示用パネルにおいて、静電容量を最小とし得る。尚、第2Cの構成に係る表示用パネルにおいては、単位蛍光体層の配置が所謂ドットマトリクス状であることが好ましい。本段落の記載は、後述する第3の態様の第3Aの構成に係る表示用パネルにも同様に当てはまる。

【0030】第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置することができる。かかる構成を、第2Dの構成と称することにする。ストライプの延在方向は、有効領域を矩形と考えた場合、長手方向であっても短手方向であってもよい。第2Dの構成においては、単位蛍光体層の配置もストライプ状であることが好ましい。即ち、赤色

(R)の単位蛍光体層が1列に配置されて赤色の蛍光体層グループが形成され、緑色(G)の単位蛍光体層が1列に配置されて緑色の蛍光体層グループが形成され、青色(B)の単位蛍光体層が1列に配置されて青色の蛍光体層グループが形成された構成である。1本の独立電極は、蛍光体層グループの1列に対応していてもよいし、各色の蛍光体層グループの3列1組に対応していてもよいし、更に、3列1組の蛍光体ストライプの複数の組に対応していてもよい。尚、本段落の記載は、後述する第3の態様の第3Bの構成に係る表示用パネルにも同様に当てはまる。

【0031】本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極と給電線とは共通の導電材料層を用いて基板上に形成することができる。一例として、或る導電材料から成る導電材料層を基板上に形成し、この導電材料層をパターンニングして独立電極と給電線とを同時に形成することができる。あるいは、独立電極と給電線のパターンを有するマスクやスクリーンを介して導電材料の蒸着やスクリーン印刷を行うことにより、基板上に独立電極と給電線とを同時に形成することもできる。尚、第2Cの構成及び第2Dの構成に係る表示用パネルにおいては、抵抗体薄膜も同様に形成することができる。即ち、或る抵抗体材料から成る抵抗体薄膜を基板上に形成し、この抵抗体薄膜をパターンニングして抵抗部材を形成してもよいし、あるいは、抵抗部材のパターンを有するマスクやスクリーンを介して抵抗体材料を蒸着又はスクリーン印刷することにより、抵抗体薄膜を形成してもよい。

【0032】尚、表示用パネル側に抵抗部材や抵抗体薄膜が設けられていない場合であっても、アノード電極駆動回路の内部に抵抗部材を設けておき、かかるアノード電極駆動回路に給電線を接続することができる。これにより、背面パネルと表示用パネルとの間で小規模な放電が発生した場合にも、給電線を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を一時的に遮断し、火花放電の発生を防止することができる。

【0033】ところで、上述の第2Aの構成〜第2Dの構成は、給電線や抵抗部材や抵抗体薄膜の配設様式、及び独立電極の形成パターンに着目した分類であるが、本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、構造上、次の5種類のケース(1)〜(5)があり得る。即ち、

(1) 基板上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層上に独立電極が設けられているケース

(2) 基板上に独立電極が設けられ、独立電極上に単位蛍光体層が設けられているケース

(3) 独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、基板上に下部電極層が設けられ、下部電極層上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層から下部電極層上に互って上部電極層が設けられているケース

(4) 独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、基板上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層上に下部電極層が設けられ、下部電極層上に上部電極層が設けられているケース

(5) 基板上に独立電極が設けられ、抵抗体薄膜は独立電極上へ延在され、抵抗体薄膜上に単位蛍光体層が設け

[表5]

| ケース | 抵抗体薄膜 | 独立電極 | 基板 | 表示装置 |
|-------|-------|------|-----|------|
| (5-1) | × | ○/× | ○/× | RF |
| (5-2) | ○ | × | ○/× | RF |
| (5-3) | ○ | ○ | × | RF |

られているケース

である。ケース(5)については、更に、抵抗体薄膜と独立電極との間、及び/又は、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられていてもよい。独立電極が上部電極層と下部電極層より構成されるケース(3)及びケース(4)においては、本発明の第2の目的に加えて第1の目的も達成され得る。

【0034】これらのケース(1)〜(5)の各々においては、独立電極及び抵抗部材の構成材料が透明であるか不透明(反射性)であるかに応じて、基板の構成材料の透明/不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型/反射型の別が自ずと決まる。

【0035】上述の条件に鑑みて、ケース(1)は、更に、以下の表3に示す各ケースに分類することができる。中でもケース(1-1)は、製造に際して既存の製造プロセスとの整合性に最も優れている。即ち、従来より導電性反射膜(陰極線管のメタルバック膜に相当)として用いられていた導電材料層を利用して、独立電極及び給電線を構成することができる。

【0036】[表3]

| ケース | 上部電極層 | 基板 | 表示装置 |
|-------|-------|----|-------|
| (1-1) | × | ○ | TR |
| (1-2) | ○ | ○ | TR/RF |
| (1-3) | ○ | × | RF |

【0037】上述の条件に鑑みて、ケース(2)は、更に、以下の表4に示す各ケースに分類することができる。中でもケース(2-2)は、製造に際して既存の製造プロセスとの整合性に最も優れている。即ち、従来より透明導電膜として用いられていた層を利用して、独立電極及び給電線を構成することができる。

【0038】[表4]

| ケース | 上部電極層 | 基板 | 表示装置 |
|-------|-------|-----|-------|
| (2-1) | × | ○/× | RF |
| (2-2) | ○ | ○ | TR/RF |
| (2-3) | ○ | × | RF |

【0039】ケース(3)の分類については、第1の態様のケース(①-1)〜ケース(①-4)と同様である。また、ケース(4)の分類については、第1の態様のケース(②-1)〜ケース(②-4)と同様である。

【0040】上述の条件に鑑みて、ケース(5)は、更に、以下の表5に示す各ケースに分類することができる。

【0041】

【0042】抵抗体薄膜と独立電極との間、抵抗体薄膜と蛍光体層との間、あるいは、これらの両方に密着層が設けられている場合、密着層の透明／不透明の別起因して更に多くのケースが可能であるが、これらの場合においても、表示装置の透過型／反射型の別に関連して上述した事柄が当てはまる。即ち、透過型の表示装置を構成する場合には、基板が透明であることは勿論、蛍光体層と基板との間に介在される全ての層も透明である必要があり、反射型の表示装置を構成する場合には、有効領域内に存在する背面パネルの全ての構成要素が透明であることが必要である。

【0043】上述の第2の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空中間から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に互って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは、抵抗体層によって接続されていることを特徴とする。

【0044】上述の第2の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る表示装置は、本発明の第3の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空中間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空中間へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、表示用パネルは、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に互って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは抵抗体層によって接続されていることを特徴とする。

【0045】第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極にアノード電極駆動回路から正電圧を供給するための給電手段が、給電「線」ではなく、給電「層」である。第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置では、給電手段と独立電極とが絶縁層を介して立体的に配置されているので、第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置のように、同一面内で給電手段と独立電極のレイアウトを考える必要がなく、給電手段を有効領域の全面に互って形成することができる。但

し、給電層が所定のパターンを有していても一向に構わない。第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、単位蛍光体層の帯電除去が給電層と独立電極の双方を通じて行われ得るため、本発明の第1の目的も達成される。

【0046】第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、複数の単位蛍光体層を給電層上に設ける場合、単位蛍光体層が給電層と独立電極の双方に接することになるため、単位蛍光体層が良好な絶縁性を有している必要があるが、単位蛍光体層が絶縁層とほぼ同一面内に形成されるので、表示用パネルの薄型化に有利となる。一方、複数の単位蛍光体層を絶縁層上に設ける場合、単位蛍光体層の絶縁性の良、不良は問わない。

【0047】本発明の第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置された構成とすることができる。かかる構成を、第3Aの構成と称することにする。1つの独立電極に対応付けられる蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数は、特に限定されず、1としてもよい。また、第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置された構成とすることもできる。かかる構成を、第3Bの構成と称することにする。

【0048】第3の態様に係る表示用パネルについても、独立電極の構成材料が透明であるか不透明（反射性）であるかに応じて、基板の構成材料の透明／不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型／反射型の別が自ずと決まる。即ち、複数の単位蛍光体層を給電層上に設けた場合には、前述のケース①の上部電極層を独立電極に置き換え、下部電極層を給電層に置き換えれば、ケース（①-1）～ケース（①-4）と同様の議論が成り立つ。また、複数の単位蛍光体層を絶縁層上に設けた場合には、絶縁層の透明／不透明の別を更に考慮する必要がある。即ち、独立電極が不透明であれば、基板、及び蛍光体層と基板との間にある層は全て透明でなければならず、透過型の表示用パネルを構成することができる。一方、独立電極が透明である場合、基板、給電層及び絶縁層のいずれもが透明であれば、透過型／反射型の表示用パネルを構成することができ、これらの層のうち1つでも不透明な層があれば、反射型の表示用パネルを構成することができる。

【0049】第1の態様～第3の態様に係る表示装置において、電子放出体としては、冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）が好適である。電界放出素子の型式は、特に限定されず、スピント型素子、エッジ型素子、平面型素子、扁平型素子、クラウン型素子

のいずれであってもよい。尚、電子放出体は、走査信号が入力される一方向に延びた第1電極群と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第2電極群との射影像が互いに重複する領域に配されていることが一般的である。第2の態様及び第3の態様に係る表示装置において、選択された第2電極群の本数に応じた表示画面の輝度の変動を防止するといった、本発明の第3の目的を達成するためには、独立電極はストライプ状に配置され、且つ、第2電極群と略平行な方向に延びていることが好適である。第1電極群がゲート電極である場合、第2電極群はカソード電極である。また、第1電極群がカソード電極である場合、第2電極群はゲート電極である。

【0050】尚、電界放出素子として、上述の各型式の他に、表面伝導型電子放出素子と通称される素子も知られており、本発明の第1の態様～第3の態様に係る表示装置に適用することができる。表面伝導型電子放出素子においては、例えばガラスから成る基板上に酸化錫 (SnO_2)、金 (Au)、酸化インジウム (In_2O_3) / 酸化錫 (SnO_2)、カーボン、酸化パラジウム (PdO) 等の材料から成り、微小面積を有する薄膜がマトリクス状に形成され、各薄膜は2つの薄膜片から成り、一方の薄膜片に行方向配線、他方の薄膜片に列方向配線が接続されている。一方の薄膜片と他方の薄膜片との間には数nmのギャップが設けられている。行方向配線と列方向配線とによって選択された薄膜においては、ギャップを介して薄膜から電子が放出される。第1電極群が行方向配線である場合、第2電極群は列方向配線である。また、第1電極群が列方向配線である場合、第2電極群は行方向配線である。

【0051】本発明の全ての態様に係る表示用パネル、及び全ての態様に係る表示装置において使用される基板は、少なくとも表面が絶縁性部材より構成されていればよく、ガラス基板、表面に絶縁膜が形成されたガラス基板、石英基板、表面に絶縁膜が形成された石英基板、表面に絶縁膜が形成された半導体基板を挙げることができる。但し、反射型の表示用パネル又は表示装置を構成する場合には、基板が必ずしも透明である必要はない。尚、ここに列挙した各基板は、背面パネルの支持体を構成してもよい。

【0052】独立電極、給電線、給電層、下部電極層、上部電極層、第1電極群、並びに、第2電極群の構成材料として、タングステン (W)、ニオブ (Nb)、タantal (Ta)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、金 (Au)、銀 (Ag)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni) 等の金属、これらの金属元素を含む合金あるいは化合物 (例えば TiN 等の窒化物や、 WSi_2 、 MoSi_2 、 TiSi_2 、 TaSi_2 等のシリサイド)、 ITO (インジウム・錫酸化物)、酸化インジウム、酸化亜鉛等の導電性金属酸化物、あるいはシリコン (Si) 等の半導体を例示す

ることができる。これらの部材を作製するには、CVD法、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、電解めっき法、無電解めっき法、スクリーン印刷法、レーザーアブレーション法、ゾルゲル法等の公知の薄膜形成技術により、上述の構成材料から成る薄膜を被製膜体上に形成する。このとき、薄膜を被製膜体の全面に形成した場合には、公知のパターニング技術を用いて薄膜をパターニングし、各部材を形成する。また、薄膜を形成する前の被製膜体上に予めレジストパターンを形成しておけば、リフトオフ法による各部材の形成が可能である。更に、独立電極や給電線の形状に応じた開口部を有するマスクを用いて蒸着を行ったり、かかる開口部を有するスクリーンを用いてスクリーン印刷を行えば、製膜後のパターニングは不要となる。

【0053】抵抗体薄膜又は抵抗体層の構成材料として、カーボン系材料、アモルファスシリコン等の半導体材料、酸化タンタル等の高融点金属酸化物を挙げることができる。抵抗体薄膜の作製方法は、上述した独立電極や給電層等の部材の場合と同様である。通常の表示動作時に表示用パネルから背面パネルに向けて流れる電流による電圧降下が生じても表示輝度に殆ど影響が現れない程度に抵抗値が小さく、しかも、小規模な放電の発生時には、給電線や給電層を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を仮想的に遮断し得る程度に大きくなるように、抵抗体薄膜のパターン幅や厚さを決定すればよい。かかる条件を満たす限りにおいて、抵抗値を数十k Ω ～数百M Ω の範囲で選択することができる。この抵抗値は、チップ抵抗等の抵抗部材についても同様である。更に、密着層の構成材料として、チタン (Ti) を典型的に用いることができる。

【0054】本発明の第3の態様に係る表示用パネル、並びに、本発明の第3の態様に係る表示装置において、絶縁層の構成材料として、 SiO_2 、 SiN 、 SiON 、 SOG (スピノングラス) あるいはガラスペースト硬化物を、単独あるいは適宜組み合わせ使用することができる。絶縁層の形成には、CVD法、塗布法、スパッタリング法、スクリーン印刷法等の公知のプロセスが利用できる。尚、これらの構成材料及び形成プロセスは、冷陰極電界電子放出素子の構成要素である層間絶縁膜の構成材料及び形成プロセスにも適用することができる。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態 (以下、実施の形態と略称する) に基づき本発明を説明する。

【0056】(実施の形態1) 実施の形態1は、第1の態様に係る表示用パネル、及び、第1の態様に係る表示装置に関する。図1の(A)～(C)には、ケース①に係る表示用パネルの模式的な一部断面図を示し、図2の(A)～(C)には、ケース②に係る表示用パネルの模

式的な一部断面図を示し、図3には、実施の形態1の表示装置の概念図を示し、更に、図4には表示装置の輝度寿命特性を示す。

【0057】図1の(A)～図1の(C)に、ケース①に係る表示用パネルの3種類の構成例を示す。アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、下部電極層2は基板1上に設けられ、蛍光体層5は下部電極層2上に設けられ、上部電極層3は蛍光体層5上に設けられている。図1の(A)に示す表示用パネルは、単色表示用の表示用パネルを想定しており、一例として緑色(G)を発光する蛍光体層5が有効領域の全面に設けられている。下部電極層2と上部電極層3とは、図示しない領域、例えば有効領域の周縁部において互いに導通している。図1の(B)に示す表示用パネルは、カラー表示用の表示用パネルを想定しており、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色を発光する蛍光体層5が所定のパターンに従って設けられている。上部電極層3は、蛍光体層5から下部電極層2上に互って設けられている。図1の(C)には、図1の(B)に示した表示用パネルにおける各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれた表示用パネルを示す。上部電極層3は、蛍光体層5からブラックマトリクス6上に互って設けられている。下部電極層2と上部電極層3とは、図示しない領域、例えば有効領域の周縁部において互いに導通している。尚、単色表示用の表示用パネルにおいても、蛍光体層5が所定のパターンに従って形成され、更には、各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれていてもよい。

【0058】図1の(A)に示した表示用パネルを製造するには、先ず、例えばガラス板から成る基板1上の有効領域の全面に、例えばITOから成る下部電極層2をスパッタリング法あるいはゾルゲル法により概ね0.01～0.5 μ mの厚さ、より好ましくは概ね0.05～0.2 μ mの厚さ(典型的には約0.05 μ m)に形成する。次に、下部電極層2上に、蛍光体層5をスクリーン印刷法あるいはスラリー法により形成する。スクリーン印刷法による場合には、蛍光体粒子を含む蛍光体組成物を下部電極層2上にスクリーン印刷し、乾燥、焼成を経て蛍光体層5を形成することができる。また、スラリー法による場合には、蛍光体粒子と感光性ポリマーを含むスラリーを下部電極層2上に塗布して塗膜を形成し、露光により感光性ポリマーを現像液に対して不溶化することで蛍光体層5を形成することができる。その後、例えばスパッタリング法により、アルミニウム(Al)から成る上部電極層3を概ね0.01～0.5 μ mの厚さ、より好ましくは概ね0.05～0.1 μ mの厚さ(典型的には約0.1 μ m)に形成する。尚、上部電極層3の構成材料として、アルミニウムの代わりにニッケル(Ni)や銀(Ag)を用いることもできる。図1の(B)に示した表示用パネルを製造する場合には、赤

色発光蛍光体粒子として例えば $Y_2O_3:S:Eu$ 、緑色発光蛍光体粒子として例えば $ZnS:Cu, Al$ 、青色発光蛍光体粒子として例えば $ZnS:Ag, Al$ や $ZnS:Ag, Cl$ をそれぞれ含む3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次使い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。更には、図1の(C)に示した表示用パネルを製造する場合には、下部電極層2上にブラックマトリクス6を形成した後に、3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次使い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。

【0059】図2の(A)～図2の(C)には、ケース②に係る表示用パネルの3種類の構成例を示す。アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、蛍光体層5は基板1上に設けられ、下部電極層2は蛍光体層5上に設けられ、上部電極層3は下部電極層2上に設けられている。図2の(A)に示す表示用パネルは、単色表示用の表示用パネルを想定しており、一例として緑色(G)を発光する蛍光体層5が有効領域の全面に設けられている。図2の(B)に示す表示用パネルは、カラー表示用の表示用パネルを想定しており、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色を発光する蛍光体層5が所定のパターンに従って設けられている。下部電極層2は、蛍光体層5から基板1上に互って設けられている。図2の(C)には、図2の(B)に示した表示用パネルにおける各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれた表示用パネルを示す。下部電極層2は、蛍光体層5からブラックマトリクス6上に互って設けられている。尚、単色表示用の表示用パネルにおいても、蛍光体層5が所定のパターンに従って形成され、更には、各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれていてもよい。

【0060】図2の(A)に示した表示用パネルを製造するには、先ず、例えばガラス板から成る基板1上の有効領域の全面に蛍光体層5をスクリーン印刷法あるいはスラリー法により形成する。次に、蛍光体層5上に、ITOから成る下部電極層2をスパッタリング法あるいはゾルゲル法により約0.05 μ mの厚さに形成する。次に、下部電極層2上に、例えばアルミニウムから成る厚さ約0.1 μ mの上部電極層3をスパッタリング法により形成する。図2の(B)に示した表示用パネルを製造する場合には、3原色に対応する3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次使い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。更に、図2の(C)に示した表示用パネルを製造する場合には、基板1上にブラックマトリクス6を形成した後に、3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次使い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。

【0061】図3に、一例として、図1の(B)に示し

た表示用パネルを用いた表示装置の構成例を示す。この表示装置においては、表示用パネル7と背面パネル300とが対向配置され、両パネル7、300は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル7、300間の閉鎖空間が真空空間VACとされている。背面パネル300は、電子放出体として冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）を備えている。図3では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部35を有する、所謂スピント（Spin）型電界放出素子（以下、スピント型電界放出素子）を示す。スピント型電界放出素子は、支持体30上に形成されたカソード電極31と、カソード電極31と支持体30上に形成された層間絶縁膜32と、層間絶縁膜32上に形成されたゲート電極34と、ゲート電極34及び層間絶縁膜32に設けられた開口部33内に形成された円錐形の電子放出部35から構成されている。図3では、複数の電子放出部35が1つの単位蛍光体層5に対応付けられているが、電子放出部35は極めて微小な構造物であり、実際には1画素に対して数百〜数千個もの電子放出部35が設けられることもある。電子放出部35には、カソード電極駆動回路36からカソード電極31を通じて相対的に負電圧（ビデオ信号）が印加され、ゲート電極34にはゲート電極駆動回路37から相対的に正電圧（走査信号）が印加される。これらの電圧印加によって生じた電界に応じ、電子放出部35の先端から電子が放出される。表示用パネル7の下部電極層2には、アノード電極駆動回路8から、ゲート電極34に印加される正電圧よりも高い正電圧が印加されているので、電子放出部35から放出された電子は蛍光体層5に向かって誘導される。尚、電子放出体は、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型や、平面型、扁平型、クラウン型等、他のタイプの電界放出素子を用いることもできる。

【0062】図1の(A)及び図1の(C)、並びに、図2の(A)〜図2の(C)に示した各表示用パネルを用いても、同様に表示装置を構成することができる。また、これまで述べてきた下部電極層2は透明なITO、上部電極層3は不透明な（反射性を有する）アルミニウム、基板1はガラスから成るため、構成される表示装置は透過型となるが、これらの各部材の構成材料によっては反射型あるいは透過型の表示装置を構成することもできる。これらの構成例については、実施の形態2で後述する。

【0063】図4に、かかる表示装置の輝度寿命特性を示す。図4の(A)には、図1の(B)に示したケース①に係る表示用パネルを組み込んだ表示装置と、下部電極層2を設けない他は同様に製造した表示用パネルを組み込んだ表示装置の輝度寿命特性を示す。図4の(B)には、図2の(B)に示したケース②に係る表示用パネルを組み込んだ表示装置と、下部電極層2を設けない他は同様に製造した表示用パネルを組み込んだ表示装置の

輝度寿命特性を示す。測定条件はいずれも、加速電圧6キロボルト、電流密度 $10\mu A/cm^2$ である。下部電極層2を設けない場合には、測定開始後の最初の500時間で輝度が最終的な安定レベル近傍まで急激に低下し、最終的な安定レベルは測定開始直後の40%未満に下がってしまう。然るに、下部電極層2を設けた場合には、ケース①及びケース②のいずれに係る表示用パネルを組み込んだ表示装置においても、輝度の低下は緩やかであり、測定開始後1300時間後でも測定開始直後の輝度の80%近くが保たれている様子が明らかである。

【0064】（実施の形態2）実施の形態2は、第2Cの構成に係る表示用パネル、及び、第2の態様に係る表示装置に関する。図5の(A)には、実施の形態2の表示パネルの模式的な平面図を示し、図5の(B)〜

(E)及び図6の(A)〜(D)には、図5の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示し、図7には、実施の形態2の表示装置の概念図を示し、図8の(A)〜(C)、図9の(A)〜(D)、図10の(A)〜(E)、図11の(A)〜(D)には独立電極と基板の組合せを示す。

【0065】実施の形態2の表示用パネル100においては、図5の(A)に示すように、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極13から成り、これらの複数の独立電極13が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。給電線は、例えばガラスから成る矩形の基板10の上に形成され、その短手方向に延びる1本の本線14と、本線14から行方向、即ち、ここでは矩形の基板10の長手方向に平行に延びる複数の支線24から構成されている。各独立電極13は、抵抗体薄膜11を介して給電線に接続されており、より具体的には、各行毎に共通の支線24に接続されている。本線14は、導出部15を経て接続端子（図示せず）へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図5の(A)では簡単のために、アノード電極駆動回路を電源（5キロボルト）の記号で表示する。独立電極13の形状は、ここでは一例として矩形であり、各独立電極13は3つの単位蛍光体層12R、12G、12Bから構成された蛍光体層グループGrに対応して設けられている。単位蛍光体層12Rは赤色、単位蛍光体層12Gは緑色、単位蛍光体層12Bは青色をそれぞれ発光するので、上記の蛍光体層グループGrは通常の色表示装置の1画素に相当する。但し、蛍光体層グループGrを構成する単位蛍光体層の数は、3には限られない。

【0066】図5の(A)に示した表示用パネル100には、独立電極の構成に応じて、更に、図5の(B)〜図5の(E)、並びに、図6の(A)〜図6の(D)に示す8種類の構造上の変形がある。図5の(B)〜図5の(E)、並びに、図6の(A)〜図6の(D)は、図5の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図であ

る。図5の(B)は、基板10上に単位蛍光体層12R、12G、12Bが設けられ、単位蛍光体層12R、12G、12B上に独立電極13Aが設けられたケース(1)に相当し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜のみを用いて独立電極13Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図5の(C)は、基板10上に独立電極13Bが設けられ、独立電極13B上に単位蛍光体層12R、12G、12Bが設けられたケース(2)に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極13Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図5の(D)のケースは、独立電極13Cが下部電極層131と上部電極層132より構成され、基板10上に下部電極層131が設けられ、下部電極層131上に単位蛍光体層12R、12G、12Bが設けられ、単位蛍光体層12R、12G、12B及び下部電極層131上に上部電極層132が設けられたケース(3)に相当し、第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。図5の(E)は、独立電極13Dが下部電極層131と上部電極層132より構成され、基板10上に単位蛍光体層12R、12G、12Bが設けられ、単位蛍光体層12R、12G、12B上に下部電極層131が設けられ、下部電極層131上に上部電極層132が設けられたケース(4)に相当する。これは、第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。

【0067】図6の(A)は、基板10上に独立電極13Bが設けられ、抵抗体薄膜11が独立電極13B上へ延在され、抵抗体薄膜11上に単位蛍光体層12R、12G、12Bが設けられたケース(5)に相当する。図6の(B)は、ケース(5)において抵抗体薄膜11と独立電極13Bとの間に密着層16を設けた例である。図6の(C)は、ケース(5)において抵抗体薄膜11と単位蛍光体層12R、12G、12Bとの間に密着層16を設けた例である。更に、図6の(D)は、ケース(5)において、抵抗体薄膜11と独立電極13Bとの間、並びに、抵抗体薄膜11と単位蛍光体層12R、12G、12Bとの間の双方に密着層16を設けた例である。

【0068】図5の(B)、図5の(D)及び図5の(E)に示したケースにおいて、独立電極13A及び上部電極層132をアルミニウム等の金属から成る導電性反射膜を用いて形成する場合には、典型的には金属製のマスクを用いた蒸着法によってこれらを形成することができる。また、図5の(C)～図5の(E)、並びに、図6の(A)～図6の(D)に示したケースにおいて、独立電極13B及び下部電極層131を透明導電膜を用いて形成する場合には、典型的には透明導電材料の全面製膜とパターニングによって形成することができる。

【0069】ところで、図5の(B)において、支線24Aは、独立電極13Aと共通の導電材料層を用いて形成されている。また、図5の(C)、並びに、図6の(A)～図6の(D)において、支線24Bは、独立電極13Bと共通の導電材料層を用いて形成されている。更に、図5の(D)及び図5の(E)において、支線24C、24Dを構成する下部電極層141は独立電極13C、13Dを構成する下部電極層131と共通の導電材料層から成り、支線24C、24Dを構成する上部電極層142は独立電極13C、13Dを構成する上部電極層132と共通の導電材料層から成る。尚、本線14及び導出部15についても、これらの各ケースにおける独立電極13A、13B、13C、13Dと共通の導電材料層を用いて構成することができる。即ち、独立電極と給電線と導出部とは、同時に形成することができる。

【0070】また、図5の(B)～図5の(E)に示した各ケースにおいては、抵抗体薄膜11が先ず基板10上に形成されており、その後に独立電極13A、13Bあるいは下部電極層131が形成されているが、この順序は逆であってもよい。即ち、独立電極と給電線とを形成した後に、該給電線の中の支線と独立電極とを接続するように抵抗体薄膜11を形成してもよい。更に、図5の(D)及び図5の(E)に示すケースでは、抵抗体薄膜11の形成を上部電極層132の形成後に行ってもよいし、下部電極層131、141の形成と上部電極層132、142の形成との間で行ってもよい。

【0071】図7には、一例として、図5の(D)に示した表示用パネル100を用いた表示装置の構成例を示す。この表示装置においては、表示用パネル100と背面パネル300とが対向配置され、両パネル100、300は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル100、300間の閉鎖空間が真空空間VACとされている。背面パネル300は、電子放出体として電界放出素子を備えている。図7では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部35を有する、所謂スピント(Spindt)型電界放出素子を示す。尚、電子放出体として、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型、平面型、扁平型、クラウン型等の電子放出体も使用可能である。更に、表面伝導型電子放出素子等、タイプの異なる電界放出素子を用いることもできる。

【0072】実施の形態2に係る表示装置の構成は、アノード電極が有効領域のほぼ全面に亘って形成される代わりに、分割して形成され、1つ1つのアノード電極の面積が縮小された構成に相当する。その結果、アノード電極(実施の形態2では独立電極13)と背面パネル300との間の静電容量が減少し、この静電容量に蓄えられるエネルギーは、もはや放電の開始あるいは継続のためのエネルギーたり得なくなる。しかも、各独立電極13がアノード電極駆動回路に直接に接続されず、抵抗体

薄膜11を介して接続されているので、小規模な放電が発生しても、火花放電への成長を抑制することが可能となる。従って、表示用パネルと背面パネルとの間のギャップが比較的小さい所謂低電圧タイプの表示装置においても、アノード電極に高電圧を安定して印加することが可能となり、低電圧タイプの本来の長所はそのままに、短所であった低輝度の問題を解決することができる。

【0073】ところで、図5の(B)～図5の(E)、及び図6の(A)に示した表示用パネル100の各々については、独立電極13A、13B、13C、13D、抵抗体薄膜11、並びに基板10の構成材料の透明/不透明(反射性)の組合せのパターンに応じて、最終的に構成される表示装置の透過型/反射型の区別が生ずる。上記組合せパターンについて、図8～図11を参照して説明する。図8は図5の(B)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図9は図5の(C)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図10は図5の(D)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図11は図6の(A)に示した表示用パネルにおける組合せパターンをそれぞれ表す。但し、図8～図11では、簡略化のために、単位蛍光体層12Rのみを図示し、単位蛍光体層12G、12Bは省略する。

【0074】図8の(A)は、ケース(1)において、単位蛍光体層12Rの上に設けられた独立電極13Aが、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、基板10が透明である以外に表示用パネル100は成り立たず、従って、図8の(A)の表示用パネルを用いて構成される表示装置は、必然的に透過型となる。これに対し、独立電極13AがITOのような透明導電膜から成る場合、基板10が透明、不透明のいずれであってもよい。即ち、基板10が図8の(B)に示すように透明である場合には透過型/反射型の表示装置が構成され、図8の(C)に示すように不透明である場合には反射型の表示装置が構成される。

【0075】図9の(A)及び図9の(B)は、ケース(2)において、基板10と単位蛍光体層12Rとの間に設けられた独立電極13Bが、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、図9の(A)に示すように基板10が透明であるか、あるいは図9の(B)に示すように基板10が不透明であるかに係わらず、構成される表示装置は反射型となる。図9の(C)及び図9の(D)は、独立電極13BがITOのような透明材料から成る場合を示す。この場合、図9の(C)に示すように基板10が透明であれば透過型/反射型の表示装置を構成することができ、図9の(D)に示すように基板10が不透明であれば反射型の表示装置を構成することができる。

【0076】図10の(A)は、ケース(3)において、単位蛍光体層12Rの上に設けられた上部電極層132が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成

る場合を示す。この場合、上部電極層131と基板10の双方が透明である以外に表示用パネル100は成り立たず、従って、図10の(A)の表示用パネルを用いて構成される表示装置は、必然的に透過型となる。図10の(B)及び図10の(C)は、基板10と単位蛍光体層12Rとの間に設けられた下部電極層131が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、図10の(B)に示すように基板10が透明であるか、あるいは図10の(C)に示すように基板10が不透明であるかに係わらず、構成される表示装置は反射型となる。更に、図10の(D)及び図10の(E)は、下部電極層131と上部電極層132とが共に透明な場合を示し、このような場合、図10の(D)に示すように基板10が透明であれば透過型/反射型の表示装置を構成することができ、図10の(E)に示すように基板10が不透明であれば反射型の表示装置を構成することができる。尚、図10の(A)～図10(E)に示した組合せパターンは、本発明の第1の態様のケース①にも同様に当てはまる。

【0077】尚、ケース(4)に係る下部電極層131と上部電極層132から成る独立電極13Dは、本発明の第1の態様のケース②において、下部電極層と上部電極層の双方が独立した複数の領域に分割された場合に相当する。図示は省略するが、独立電極13Dの上部電極層132が例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合、下部電極層131と基板10とがいずれも透明である以外に表示用パネルは成り立たず、従って、構成される表示装置は必然的に透過型となる。これに対し、上部電極層132がITOのような透明材料から成る場合、下部電極層131が不透明であれば、基板10の透明/不透明によらず表示装置は反射型となる。更に、上部電極層132と下部電極層131とが共に透明である場合、基板10が透明であれば表示装置は反射型/透過型となり、基板10が不透明であれば表示装置は反射型となる。

【0078】図11の(A)は、ケース(5)において、独立電極13B上へ延在された抵抗体薄膜11が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、独立電極13Bの透明/不透明の別、及び基板10の透明/不透明の別に係わらず、構成される表示装置は反射型となる。抵抗体薄膜11が例えば酸化タンタルのような透明材料から成る場合、図11の(B)に示すように独立電極13Bが不透明であれば、基板10の透明/不透明の別に拘わらず反射型の表示装置を構成することができ、図11の(C)に示すように独立電極13Bが透明、且つ、基板10が不透明であれば、やはり反射型の表示装置を構成することができる。更に、抵抗体薄膜11も独立電極13Bも基板10も透明である場合には、図11の(D)に示すような透過型/反射型の表示装置を構成することができる。

【0079】尚、抵抗体薄膜と独立電極との間に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを下記の表6に示し、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを表7に示し、更に、抵抗体薄膜と独立電極との間、及

〔表6〕

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|----|-------|
| 抵抗体薄膜 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 密着層 | ○/× | × | ○ | ○ | ○ |
| 独立電極 | ○/× | ○/× | × | ○ | ○ |
| 基板 | ○/× | ○/× | ○/× | × | ○ |
| 表示装置 | RF | RF | RF | RF | TR/RF |

【0081】

〔表7〕

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|----|-------|
| 密着層 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 抵抗体薄膜 | ○/× | × | ○ | ○ | ○ |
| 独立電極 | ○/× | ○/× | × | ○ | ○ |
| 基板 | ○/× | ○/× | ○/× | × | ○ |
| 表示装置 | RF | RF | RF | RF | TR/RF |

【0082】

〔表8〕

| | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|----|-------|
| 密着層 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 抵抗体薄膜 | ○/× | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 密着層 | ○/× | ○/× | × | ○ | ○ | ○ |
| 独立電極 | ○/× | ○/× | ○/× | × | ○ | ○ |
| 基板 | ○/× | ○/× | ○/× | ○/× | × | ○ |
| 表示装置 | RF | RF | RF | RF | RF | TR/RF |

【0083】（実施の形態3）実施の形態3は、第2Cの構成に係る表示用パネルの他の例として、1つの独立電極が1つの単位蛍光体層に対応して設けられた表示用パネルに関する。図12の（A）には、実施の形態3の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図12の（B）～（E）には、図12の（A）の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示す。この表示用パネル101におけるアノード電極は、図12の（A）に示すように、単位蛍光体層112R、112Gの1つずつに対応してマトリクス状に設けられた複数の独立電極113から成り、これらの複数の独立電極113が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。給電線は、例えばガラスから成る矩形的基板110の上に形成され、基板110の短手方向に延びる1本の本線114と、本線114から行方向、即ち、矩形的基板110の長手方向に平行に延びる複数の支線124から構成されている。各独立電極113は、抵抗体薄膜111を介して給電線に接続されており、より具体的には、各行毎に共通の支線124に接続されている。本線114は、導出部115を経て接続端子（図示せず）へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図12の（A）では、簡単のために、アノード電極駆動回路を電源（5キロボルト）の記号で表示する。独立電極113の形状は、ここでは一例として矩形であ

び、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間の双方に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを表8に示す。

【0080】

り、各独立電極113は1つの単位蛍光体層112R（赤色）、112G（緑色）のそれぞれに対応して設けられている。尚、図12の（A）～（E）にはスペースの都合で図示していないが、青色の単位蛍光体層の上にも同様に独立電極113が形成されている。

【0084】図12の（A）に示した表示用パネル101には、独立電極113の構成に応じて更に幾つかの構造上の変形がある。その一例を、図12の（B）～図12の（E）に示す。図12の（B）～図12の（E）は、図12の（A）の線X-Xに沿った模式的な一部断面図である。図12の（B）は、基板110上に単位蛍光体層112R、112Gが設けられ、単位蛍光体層112R、112G上に独立電極113Aが設けられたケース（1）に相当し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜を用いて独立電極113Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図12の（C）は、基板110上に独立電極113Bが設けられ、独立電極113上に単位蛍光体層112R、112Gが設けられたケース（2）に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極113Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図12の（D）のケースは、独立電極113Cが下部電極層231と上部電極層232より構成され、基板110上に下部電極

層231が設けられ、下部電極層231上に単位蛍光体層112R、112Gが設けられ、単位蛍光体層112R、112G及び下部電極層231上に上部電極層232が設けられたケース(3)に相当し、本発明の第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。更に、図12の

(E)は、独立電極113Dが下部電極層231と上部電極層232より構成され、基板110上に単位蛍光体層112R、112Gが設けられ、単位蛍光体層112R、112G上に下部電極層231が設けられ、下部電極層231上に上部電極層232が設けられたケース

(4)に相当する。これは、第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。その他、図12の(C)に示した表示パネルにおいて抵抗体薄膜111が独立電極113B上へ延在されたケース(5)の構成も可能である。支線124A、124B、124C及び124Dは、それぞれ独立電極113A、113B、113C及び113Dと共通の導電材料層を用いて形成されている。即ち、支線124A、124B、124C及び124Dを構成する下部電極層241は、独立電極113A、113B、113C及び113Dを構成する下部電極層231と共通の導電材料層から成り、支線124A、124B、124C及び124Dを構成する上部電極層242は、独立電極113A、113B、113C及び113Dを構成する上部電極層232と共通の導電材料層から成る。

【0085】実施の形態3の表示用パネル101の独立電極113A、113B、113C、113Dは、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の独立電極13A、13B、13C、13Dと同様に形成することができる。実施の形態3の表示用パネル101の抵抗体薄膜111は、実施の形態2の表示用パネル100の抵抗体薄膜11と同様に形成することができる。実施の形態3の表示用パネル101の本線114、支線124、124A、124B、124C、124D、導出部115は、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の本線14、支線24、24A、24B、24C、24D、導出部15と同様に形成することができる。また、図8～図11を用いて説明したケースは、実施の形態3の表示用パネル101についても全て当てはまる。

【0086】更に、実施の形態3の表示用パネル101は、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。実施の形態3の表示用パネル101を用いて構成された表示装置においては、実施の形態2の表示用パネル100を用いて構成された表示装置におけるよりも、静電容量が更に低減される。

【0087】(実施の形態4)実施の形態4は、独立電極がストライプ状に配置された本発明の第2Dの構成に係る表示用パネルに関する。実施の形態4の表示用パネルの概念的な平面図を図13の(A)及び(B)に示

し、図13の(B)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を図14の(A)～(D)に示す。この表示用パネル102におけるアノード電極は、図13の(A)に示すように、所定数の単位蛍光体層から構成される蛍光体層グループGr1に対応してストライプ状に設けられた複数の独立電極213から成る。蛍光体層グループGr1とは、基板210の短手方向に沿って3原色の内の1色を発光するストライプ状に配置された複数の単位蛍光体層の集合体である。即ち、表示用パネル102における独立電極213は、例えば複数の画素に対応して形成されている。これらの複数の独立電極213が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。図13の(A)では、ストライプが列方向、即ち、矩形の基板210の短手方向に平行に延びているが、長手方向に延びていても構わない。基板210上には、一方の長辺に沿って平行に1本の給電線214が設けられ、各独立電極213は抵抗体薄膜211を介して給電線214に接続されている。独立電極213の形状は、ここでは一例として短冊状である。

【0088】図13の(B)に示す表示用パネル103においては、表示用パネル102における独立電極213が更に3原色の各色毎に分割されている。即ち、表示用パネル103の独立電極313は、1つの蛍光体層グループGr2に対応して設けられている。この蛍光体層グループGr2とは、3原色のいずれか1色毎にストライプ状に配置された複数の単位蛍光体層の集合体である。基板310上には、一方の長辺に沿って平行に1本の給電線314が設けられ、各独立電極313は抵抗体薄膜311を介して給電線314に接続されている。給電線214、314は、表示用パネル102、103の縁部に設けられた図示しない接続端子へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図13の(A)及び図13の(B)では、簡単のために、アノード電極駆動回路を電源(5キロボルト)の記号で表示する。

【0089】図13の(A)に示した表示用パネル102、及び図13の(B)に示した表示用パネル103には、それぞれ独立電極213、313の構成に応じて幾つかの構造上の変形が存在する。一例として、表示用パネル103の構造上の変形例を図14の(A)～図14の(D)に示すが、表示用パネル102についても同様である。図14では、3原色中、赤色(R)の蛍光体層グループGr2のみを代表例として示す。図14の

(A)は、基板310上に蛍光体層グループGr2が設けられ、蛍光体層グループGr2上に独立電極313Aが設けられたケース(1)に相当し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜のみを用いて独立電極313Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図14の(B)は、基板310上に独立電極313Bが設けられ、独立電極31

3 B上に蛍光体層グループG_{r2}が設けられたケース

(2)に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極313Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図14の(C)のケースは、独立電極313Cが下部電極層331と上部電極層332より構成され、基板310上に下部電極層331が設けられ、下部電極層331上に蛍光体層グループG_{r2}が設けられ、蛍光体層グループG_{r2}及び下部電極層331上に上部電極層332が設けられたケース(3)に相当し、本発明の第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。図14の(D)は、独立電極313Dが下部電極層331と上部電極層332より構成され、基板310上に蛍光体層グループG_{r2}が設けられ、蛍光体層グループG_{r2}上に下部電極層331が設けられ、下部電極層331上に上部電極層332が設けられたケース(4)に相当し、本発明の第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。更に、図14の(B)に示した表示用パネルにおいて、抵抗体薄膜311が独立電極313B上へ延在されたケース(5)の構成も可能である。給電線314A、314B、314C及び314Dは、それぞれ独立電極313A、313B、313C及び313Dと共通の導電材料層を用いて形成されている。即ち、給電線314A、314B、314C及び314Dを構成する下部電極層341は、独立電極313A、313B、313C及び313Dを構成する下部電極層331と共通の導電材料層から成り、給電線314A、314B、314C及び314Dを構成する上部電極層342は、独立電極313A、313B、313C及び313Dを構成する上部電極層332と共通の導電材料層から成る。

【0090】実施の形態4の表示用パネル102の独立電極213、並びに、表示用パネル103の独立電極313、313A、313B、313C、313Dは、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の独立電極13A、13B、13C、13Dと同様に形成することができる。実施の形態4の表示用パネル102の抵抗体薄膜211、及び表示用パネル103の抵抗体薄膜311は、いずれも実施の形態2の表示用パネル100の抵抗体薄膜11と同様に形成することができる。実施の形態4の表示用パネル102の給電線214、及び表示用パネル103の給電線314は、いずれも実施の形態2の表示用パネル100の給電線と同様に形成することができる。また、図8～図11を用いて説明したケースは、実施の形態4の表示用パネル102、103についても全て当てはまる。

【0091】更に、実施の形態4の表示用パネル102、103は、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。通常、このよう

なストライプ状の蛍光体層グループを有する表示装置では、所謂、線順次表示が行われており、例えば図13の

(A)に示した表示用パネル102においては、1つの独立電極213には通常、数 μ A程度の電流しか流れず、従って、上記抵抗体薄膜211による電圧降下は数ボルトから数十ボルト程度となり、通常数キロボルトのオーダーのアノード電圧に対して無視し得る程度である。従って、実施の形態4の表示用パネル102、103を用いて構成された表示装置においては、輝度の低下を事実上生ずることなく、アノード電極(即ち、複数の独立電極213、313)に高電圧を安定して印加することが可能となる。

【0092】(実施の形態5) 実施の形態5は、本発明の第2Aの構成及び第2Bの構成に係る表示用パネルに関する。図15の(A)に、第2Aの構成に係る表示用パネル103Aの模式的な平面図を示す。この表示用パネル103Aにおいて、独立電極313は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置され、給電線は複数の単位給電線315から成り、単位給電線315は各独立電極313に接続されている。即ち、各単位給電線315は各独立電極313に対応して設けられている。尚、図15の(A)では、明確化のために、独立電極313にハッチングを施した。図示した独立電極313は16本であるが、この本数は例示に過ぎない。表示用パネル103Aの縁部において、単位給電線315の末端には図示しない接続端子が設けられ、個々の単位給電線315は接続端子を通じてアノード電極駆動回路317Aに接続されている。このようにアノード電極を分割しただけの構成であっても静電容量の低減効果を得ることができるが、実施の形態5では更に、放電発生時の独立電極313へのエネルギー供給を一時的に停止可能としたり、輝度安定化効果を得るために、個々の単位給電線315に抵抗部材を設ける。図15の(A)に示した例では、アノード電極駆動回路317A内において各単位給電線315に接続する配線の途中に例えば100M Ω の抵抗部材316が挿入され、各配線は共通の電源線に接続され、この電源線を通じ、アノード電極駆動回路317Aに内蔵される電源から例えば5キロボルトの正電圧が各独立電極313に印加される。尚、図15の(A)は等価回路的な表現であって、実用的な構成においては、例えば図16の(A)に示すように、各単位給電線315は表示用パネル103Aの無効領域上にまで形成され、表示用パネル103Aの縁部の一ヶ所に集められ、例えば接続手段318を介し、抵抗部材を備えたアノード電極駆動回路317Aに接続される。尚、独立電極313は、ケース(1)～ケース(4)のいかなる構成を有していてもよい。尚、接続手段318としては、フレキシブルプリント配線板やボンディングワイヤを例示することができる。接続手段318がフレキシブルプリント配線板であ

る場合、個々の独立電極313とこれに対応するアノード電極駆動回路317Aの接続端子とを結ぶ配線の途中に抵抗部材を挿入することができる。また、接続部材318がボンディングワイヤである場合、使用するボンディングワイヤに所望の抵抗値を持たせることができる。

【0093】図15の(B)には、上記の表示用パネル103Aと真空空間を挟んで対向配置される、複数の電子放出体を有する背面パネル300の模式的な平面図を示す。電子放出体は、走査信号が入力される一方向に延びた第1電極群(具体的には複数のゲート電極34)

と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第2電極群(具体的には複数のカソード電極31)との射影像が互いに重複する領域(即ち、重複領域)に配されている。走査信号はゲート電極駆動回路37から入力され、ビデオ信号はカソード電極駆動回路36から入力される。図15の(A)に示した独立電極313は、第2電極群、即ち複数のカソード電極31と略平行な方向に延びている。ここでは、独立電極313の本数とカソード電極31の本数を同じとしたが、複数本のカソード電極31と1本の独立電極313とが対応していてもよい。かかる構成においては、第1電極群を構成する各電極上に位置する重複領域の中、所望の重複領域から実質的に同時に電子が放出される。

【0094】図15の(B)においては、明確化のために、非選択状態のカソード電極31(カソード電極駆動回路36より+50ボルトの電圧を印加)を薄いハッチングで表し、選択状態のカソード電極31(同じく0ボルトの電圧を印加)を濃いハッチングで表す。選択状態のカソード電極31に印加されるビデオ信号は、階調に応じて0ボルト以上、+50ボルト未満の値をとり得る(中間階調)が、ここでは簡単のために最大輝度(フル階調)が得られる0ボルトとして考える。一方、ゲート電極34に関しては、非選択状態(ゲート電極駆動回路37より0ボルトの電圧を印加)を白抜きで表し、選択状態(同じく+50ボルトの電圧を印加)をハッチングで表す。カソード電極31とゲート電極34の射影像が重なる領域(重複領域)は、単色表示装置では1画素、カラー表示装置では1サブピクセルに相当し、通常は1つの重複領域に複数の電界放出素子が配されている。選択されたカソード電極31と選択されたゲート電極34との重複領域は、選択画素(又は選択サブピクセル)であり、図中では白丸で表示する。ゲート電極34は上から下へ順に第m行、カソード電極31と独立電極313は左から右へ順に第n列と称することにする。

【0095】いま、図15の(B)に示すように、第2行のゲート電極34の選択に対して、例えば第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本のカソード電極31が選択され、これらのカソード電極31の各々と対面する第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本の独立電極313の各々からフル階調時に1

μA の電流が流れるとすると、電圧降下は $1\mu A \times 100M\Omega = 0.1$ キロボルトとなる。即ち、どの列のカソード電極31と独立電極313との間においても、加減電圧は $5-0.1=4.9$ キロボルトとなる。中間階調時には電流が $1\mu A$ より少ないので、電圧降下も 0.1 キロボルトより小さくなる。いずれにしても、アノード電極が複数の独立電極313に分割されたことにより、選択されたカソード電極31の本数に依らず、電圧降下が常に一定範囲内(上記の例では 0.1 キロボルト)でしか起こり得なくなり、これによって表示画面の輝度が安定化する。尚、上述した例とは逆に、カソード電極31に走査信号、ゲート電極34にビデオ信号をそれぞれ入力する場合には、独立電極313をゲート電極34と略平行に配置すればよい。

【0096】図16の(B)は、第2Bの構成に係る表示用パネル103Bを模式的に示す図である。この表示用パネル103Bにおいて、独立電極313の構成は表示用パネル103Aと同様であるが、抵抗部材316が各単位給電線315の中途部に挿入されている。抵抗部材316としては、例えばチップ抵抗あるいは抵抗体薄膜を使用することができる。尚、図16の(B)も等価回路的な表現であって、実用的な構成においては、例えば図16の(A)に示したように各単位給電線315を表示用パネル103Bの縁部の一ヶ所に集め、同様に接続手段318を用い、抵抗部材を含まないアノード電極駆動回路317Bに接続することができる。

【0097】(実施の形態6) 実施の形態6は、第3Aの構成に係る表示用パネルに関する。図17の(A)に実施の形態6の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図17の(B)に独立電極近傍の拡大図を示す。図18の(A)及び(B)は、図17の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図であり、独立電極の構成に応じた2種類の構造上の変形を示す。

【0098】実施の形態6の表示用パネル104においては、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層412R、412G、412Bに対応して設けられた複数の独立電極413から成り、基板410上に設けられた給電層414と、給電層414上に設けられた絶縁層417と、給電層414上若しくは絶縁層417上に設けられた単位蛍光体層412R、412G、412Bと、単位蛍光体層412R、412G、412Bから絶縁層417上に互って設けられた独立電極413と、絶縁層417に設けられた貫通孔416と、貫通孔416に埋め込まれた抵抗体層411とを有し、独立電極413と給電層414とは、抵抗体層411によって接続されている。給電層414は、有効領域をほぼカバーするように基板410上に設けられ、独立電極413も全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。尚、給電層414は、所望の形状に形成されていてもよい。各独立電極413は、図17の(B)に拡大して示すよ

うに、単位蛍光体層 412R、412G、412B から構成された蛍光体層グループ Gr に対応して設けられている。尚、図 17 の (B) に示した単位蛍光体層 412R、412G、412B の配置は、図 18 に示す断面図と整合させるための便宜的な配置であり、図示される例に限られるものではない。

【0099】図 17 の (A) に示した表示用パネル 104 には、独立電極 413 の構成に応じて、図 18 の

(A) 及び図 18 の (B) に示す 2 種類の構成がある。図 18 の (A) は、単位蛍光体層 412R、412G、412B が給電層 414 上に設けられた構成を示し、図 18 の (B) は、単位蛍光体層 412R、412G、412B が絶縁層 417 上に設けられた構成を示す。図 18 の (A) は、単位蛍光体層 412R、412G、412B の抵抗率が十分に高い場合に可能な構成であり、表示用パネルの平坦化、ひいてはこれを用いて構成される表示装置の薄型化に有利な構成である。図 18 の (B) は、単位蛍光体層 412R、412G、412B の抵抗率が不足している場合に好適な構成である。尚、独立電極 413A、413B は、第 1 の態様のケース②と同様、下部電極層とその上に設けられた上部電極層との 2 層構成を有していてもよい。

【0100】図 18 の (A) に示した構成については、基板 410、給電層 414、及び独立電極 413A の構成材料の透明／不透明（反射性）の組合せのパターンに応じて、最終的に構成される表示装置の透過型／反射型の区別が生ずるが、この区別は図 10 を参照しながら説明した例に実質的に等しい。図 18 の (B) に示した構成については、これらの各層に絶縁層 417 が加わるので、組合せ例はより多岐に互るが、単位蛍光体層 412R、412G、412B よりも基板 410 側に不透明な層が 1 層でもあれば表示装置は反射型となり、独立電極 413B が不透明であれば透過型となり、いずれの層や基板も透明であれば透過型と反射型のいずれにもなり得る、という基本的な考え方はどのケースに共通である。例えば、ITO 層に代表される透明導電膜を用いて給電層 414 を構成し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜を用いて独立電極 413A、413B を構成することができ、このときの表示装置は透過型となる。

【0101】実施の形態 6 の表示用パネル 104 では、独立電極 413A、413B と同一面内で給電線を形成する必要がなくなるため、単位蛍光体層の配置を高密度化することができる。従って、この表示用パネル 104 を組み込んだ表示装置においては、より精細度の高い画面表示を達成することが可能となる。

【0102】（実施の形態 7）実施の形態 7 は、第 3 A の構成に係る表示用パネルの他の例として、1 つの独立電極が 1 つの単位蛍光体層に対応して設けられた表示用パネルに関する。図 19 の (A) に実施の形態 7 の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図 19 の (B) に独

立電極近傍の拡大図を示す。図 20 の (A) 及び (B) は、図 19 の (A) の線 X-X に沿った模式的な一部断面図であり、独立電極の構成に応じた 2 種類の構造上の変形を示す。

【0103】実施の形態 7 の表示用パネル 105 においては、アノード電極は、単位蛍光体層 512R、512G、512B の 1 つずつに対応して設けられた複数の独立電極 513 から成り、基板 510 上に設けられた給電層 514 と、給電層 514 上に設けられた絶縁層 517 と、給電層 514 上若しくは絶縁層 517 上に設けられた単位蛍光体層 512R、512G、512B と、単位蛍光体層 512R、512G、512B から絶縁層 517 上に互って設けられた独立電極 513 と、絶縁層 517 に設けられた貫通孔 516 と、貫通孔 516 に埋め込まれた抵抗体層 511 とを有し、独立電極 513 と給電層 514 とは、抵抗体層 511 によって接続されている。給電層 514 は、有効領域をほぼカバーするように基板 510 上に設けられ、独立電極 513 も全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。尚、給電層 514 は、独立電極 513 と同様のパターンに形成されていてもよい。

【0104】図 20 は、図 19 の (A) に示した表示用パネル 105 の 2 種類の構成を表す。図 20 の (A) は、単位蛍光体層が 512R、512G、512B が給電層 514 上に設けられた構成を示し、図 20 の (B) は、単位蛍光体層 512R、512G、512B が絶縁層 517 上に設けられた構成を示す。図 19 及び図 20 で用いた 500 番台の符号と、図 17 及び図 18 で用いた 400 番台の符号とは、下 2 桁で対応する部材を表しており、各部材の説明は実施の形態 6 と共通するので省略する。

【0105】実施の形態 7 の表示用パネル 105 も、実施の形態 2 の表示用パネル 100 と同様に表示装置に組み込むことができる。実施の形態 7 の表示用パネル 105 のように単位蛍光体層 512R、512G、512B の 1 つずつに対応して独立電極 513 を設ける場合、独立電極 513 の数が膨大となるが、給電層 514 と独立電極 513 とが絶縁層 517 を介して立体的に配置されることで、良好な画面精細度を達成することができる。

【0106】（実施の形態 8）実施の形態 8 は、独立電極がストライプ状に設けられた本発明の第 3 B の構成に係る表示用パネル 106 に関する。この表示用パネル 106 の模式的な平面図を図 21 の (A) に示し、図 21 の (B) 及び (C) は、図 21 の (A) の線 X-X に沿った模式的な一部断面図である。図 21 で用いた 600 番台の符号と、図 19 及び図 20 で用いた 500 番台の符号とは、下 2 桁で対応する部材を表す。実施の形態 8 の表示用パネル 106 においては、実施の形態 7 の表示用パネル 105 における単位蛍光体層 512R がストライプ状に延在される蛍光体層グループ Gr に置き換えら

れており、詳しい説明は省略する。実施の形態 8 の表示用パネル 106 も、実施の形態 2 の表示用パネル 100 と同様に表示装置に組み込むことができる。

【0107】以上、本発明を実施の形態に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。表示用パネルの構造の細部、この表示用パネルを適用した表示装置の構造の細部は例示であり、適宜変更、選択、組合せが可能である。また、表示用パネルに用いた構成材料や形成方法についても、適宜変更、選択、組合せが可能である。

【0108】電界放出素子は、スピント型電界放出素子に限られず、エッジ型、平面型、扁平型、クラウン型等の電界放出素子を用いることもできる。

【0109】模式的な一部断面図を図 22 の (A) に示すエッジ型電界放出素子は、支持体 700 上に形成された電子放出層 701 と、支持体 700 及び電子放出層 701 上に形成された層間絶縁膜 702 と、層間絶縁膜 702 上に形成されたゲート電極 703 から構成されており、開口部 704 がゲート電極 703 及び層間絶縁膜 702 に設けられており、開口部 704 の底部には電子放出層 701 の端部 701A が露出している。電子放出層 701 及びゲート電極 703 に電圧を印加することによって、電子放出層 701 のエッジ部 701A から電子が放出される。尚、図 22 の (B) に示すように、開口部 704 内の電子放出層 701 の下の支持体 700 に凹部 705 が形成されていてもよい。あるいは又、模式的な一部断面図を図 22 の (C) に示すように、支持体 700 上に形成された第 1 のゲート電極 703A と、支持体 700 及び第 1 のゲート電極 703A 上に形成された第 1 の層間絶縁膜 702A と、第 1 の層間絶縁膜 702A 上に形成された電子放出層 701 と、第 1 の層間絶縁膜 702A 及び電子放出層 701 に形成された第 2 の層間絶縁膜 702B と、第 2 の層間絶縁膜 702B 上に形成された第 2 のゲート電極 703 から構成することもできる。そして、開口部 704 が第 2 のゲート電極 703B、第 2 の層間絶縁膜 702B、電子放出層 701 及び第 1 の層間絶縁膜 702A に設けられており、開口部 704 の側壁には電子放出層 701 の端部が露出している。電子放出層 701 並びに第 1 ゲート電極 703A、第 2 のゲート電極 703B に電圧を印加することによって、電子放出層 701 の端部 701B から電子が放出される。

【0110】模式的な一部断面図を図 23 の (A) に示す平面型電界放出素子は、支持体 700 上に形成されたカソード電極 711 と、支持体 700 及びカソード電極 711 上に形成された層間絶縁膜 702 と、層間絶縁膜 702 上に形成されたゲート電極 703 から構成されており、開口部 704 がゲート電極 703 及び層間絶縁膜 702 に設けられており、開口部 704 の底部にはカソード電極 711 が露出している。カソード電極 711 及

びゲート電極 703 に電圧を印加することによって、カソード電極 711 の表面 711A から電子が放出される。

【0111】模式的な一部断面図を図 23 の (B) に示す扁平型電界放出素子は、支持体 700 上に形成されたカソード電極 711 と、支持体 700 及びカソード電極 711 上に形成された層間絶縁膜 702 と、層間絶縁膜 702 上に形成されたゲート電極 703 から構成されており、開口部 704 がゲート電極 703 及び層間絶縁膜 702 に設けられており、開口部 704 の底部に位置するカソード電極 711 上には、平坦な形状を有する電子放出部 721 が露出している。カソード電極 711 及びゲート電極 703 に電圧を印加することによって、電子放出部 721 から電子が放出される。電子放出部 721 は、一般的な高融点金属よりも電子放出効率の高い材料から構成されている。尚、図 23 の (C) に示すように、電子放出部を王冠形の電子放出部 722 とすれば、クラウン型の電界放出素子を得ることができる。

【0112】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の第 1 の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、アノード電極が下部電極層と上部電極層の 2 層構成を有し、帯電除去は下部電極層と上部電極層の双方を通じて行われるため、蛍光体層の劣化が抑制され、表示用パネル、ひいては表示装置を長寿命化することができ、以て、本発明の第 1 の目的が達成される。本発明の第 2 の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、火花放電のトリガーとなる放電現象そのものを防止するのではなく、小規模な放電が発生しても火花放電への成長を促すに十分なエネルギー供給が行われないように、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を低減することによって、火花放電を効果的に抑制することができる。従って、表示用パネルと背面パネルとの間のギャップが比較的小さい所謂低電圧タイプの表示装置においても、アノード電極に高電圧を安定して印加することが可能となり、パネル構造の単純さ、低コストといった低電圧タイプの表示装置の本来の長所はそのままに、従来の短所を克服し、低消費電力にて常に安定した高輝度表示が可能な表示装置を提供するという、本発明の第 2 の目的を達成することができる。また、独立電極の配置様式によっては、背面パネル側においてビデオ信号が入力される電極の選択本数に依らず、電圧降下を常に一定範囲内に抑えることが可能となり、以て、本発明の第 2 の目的に加え、表示画面の輝度が安定化した表示装置を得るという本発明の第 3 の目的も達成される。第 3 の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、第 1 の態様及び第 2 の態様に係る表示用パネル及び表示装置と同様の効果を達成しながら、即ち、本発明の第 1 の目的と第 2 の目的とを達成しながら、画面精細度をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】2 層構成を有するアノード電極を備えた実施の形態 1 の表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図 2】2 層構成を有するアノード電極を備えた実施の形態 1 の表示用パネルの更に別の模式的な一部断面図である。

【図 3】実施の形態 1 の表示装置の概念図である。

【図 4】実施の形態 1 の表示装置の輝度寿命特性を示すグラフである。

【図 5】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態 2 の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図 6】実施の形態 2 の表示パネルの更に別の模式的な一部断面図である。

【図 7】実施の形態 2 の表示装置の概念図である。

【図 8】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図 9】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図 10】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図 11】抵抗体薄膜と独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図 12】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態 3 の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図 13】独立電極がストライプ状に配置された実施の形態 4 の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図 14】図 13 に示した表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図 15】単位給電線が設けられ、独立電極がカソード電極と略平行に配置された実施の形態 5 の表示用パネルの模式的な平面図、及びこの表示用パネルと対向配置される背面パネルの模式的な平面図である。

【図 16】実施の形態 5 の表示用パネルの他の構成例を示す模式的な平面図である。

【図 17】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態 6 の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図 18】図 17 に示した表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図 19】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態 7 の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図 20】図 19 に示した表示用パネルの模式的な一部

断面図である。

【図 21】独立電極がストライプ状に配置された実施の形態 8 の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図 22】エッジ型の冷陰極電界電子放出素子の模式的な一部断面図である。

【図 23】平面型、扁平型及びクラウン型の冷陰極電界電子放出素子の模式的な一部断面図である。

【図 24】電界放出素子を備えた従来の表示装置の概念図である。

【図 25】蛍光体層がマトリクス状に配置された従来の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図 26】蛍光体層がストライプ状に配置された従来の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

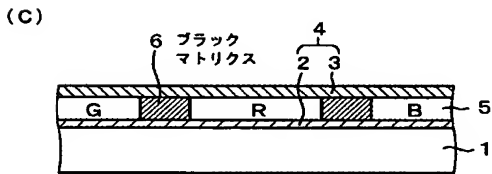
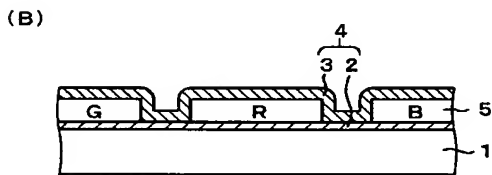
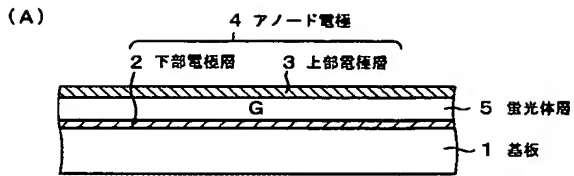
【図 27】カソード電極の選択数の違いによる加速電圧の変動を説明するための表示用パネルの模式的な平面図である。

【符号の説明】

1, 10, 110, 210, 310, 410, 510, 610・・・基板、11, 111, 211, 311・・・抵抗体薄膜、316・・・抵抗部材、411, 511, 611・・・抵抗体層、4・・・アノード電極、5・・・蛍光体層、6・・・ブラックマトリクス、12R, 12G, 12B, 112R, 112G, 412R, 412G, 412B, 512R, 512G, 512B・・・単位蛍光体層、13, 13A, 13B, 13C, 13D, 113A, 113B, 113C, 213, 313, 313A, 313B, 313C, 313D, 413, 413A, 413B, 513, 513A, 513B, 613, 613A, 613B・・・独立電極、14, 114・・・本線、24, 24A, 24B, 24C, 124, 124A, 124B, 124C・・・支線、2, 131, 231, 331・・・下部電極層、3, 132, 232, 332・・・上部電極層、214, 314, 314A, 314B, 314C, 314D, 315・・・給電線、8, 317A, 317B・・・アノード電極駆動回路、414, 514, 614・・・給電層、416, 516, 616・・・貫通孔、417, 517・・・絶縁層、7, 100, 101, 102, 103, 103A, 103B, 104, 105, 106・・・表示用パネル、300・・・背面パネル

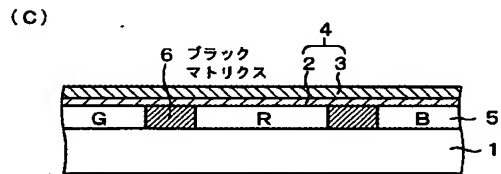
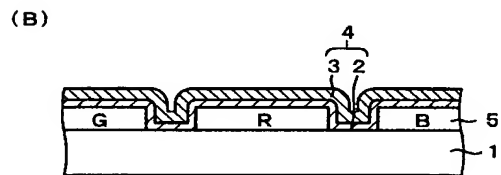
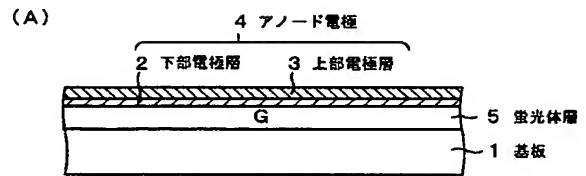
【図1】

【図1】

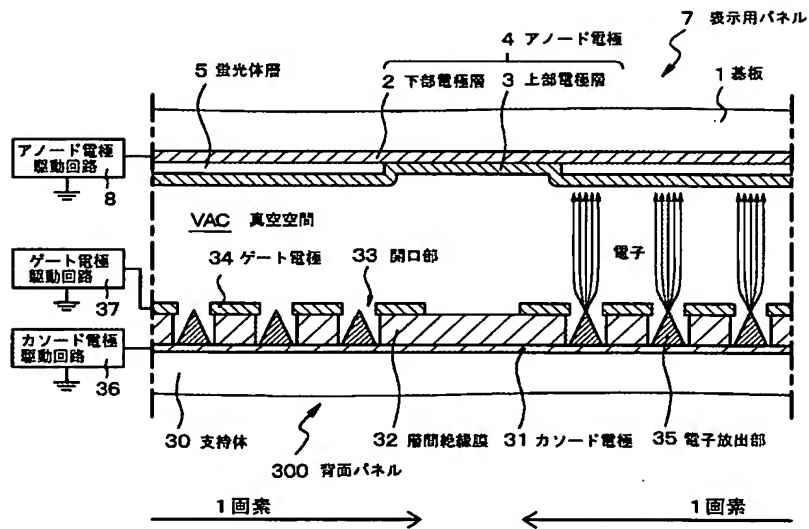


【図2】

【図2】



【図3】

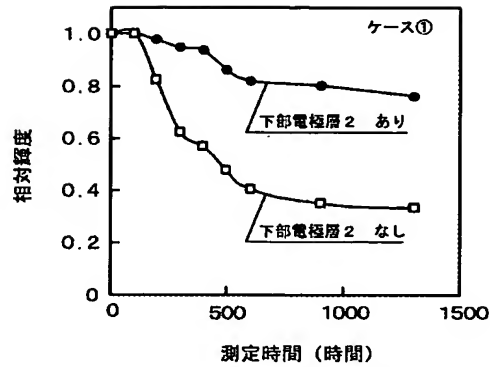


【図3】

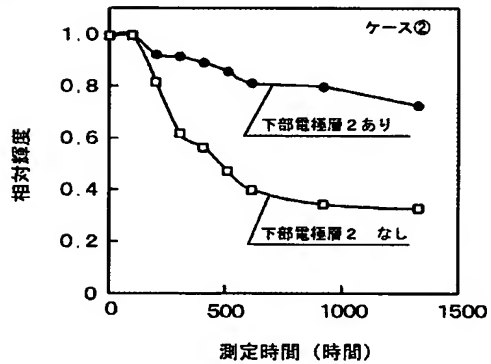
【図4】

【図4】

(A)

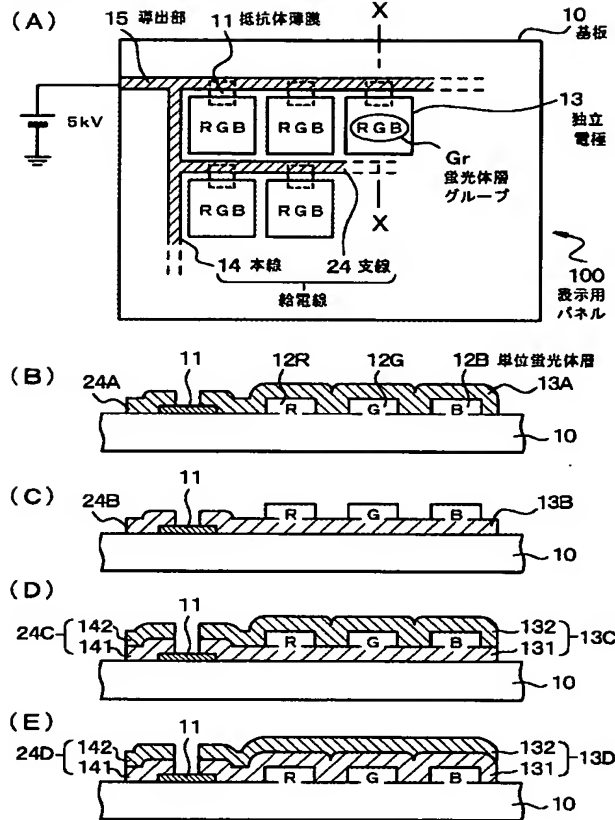


(B)

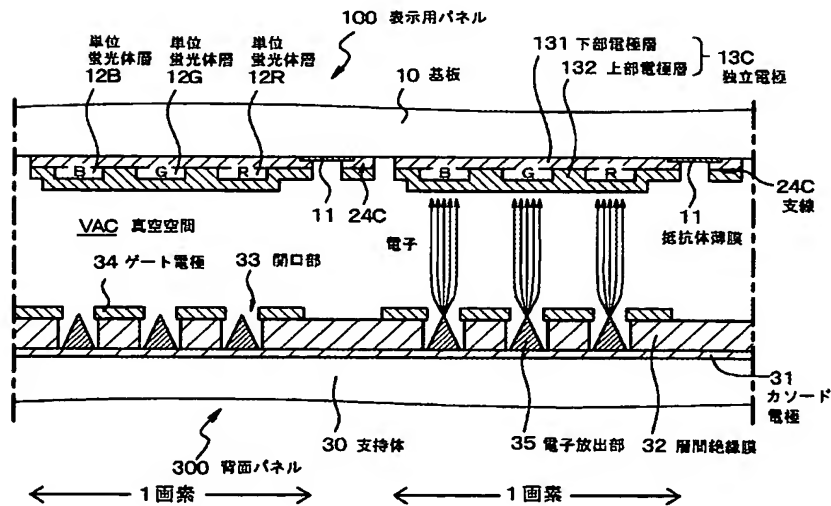


【図5】

【図5】



【図7】

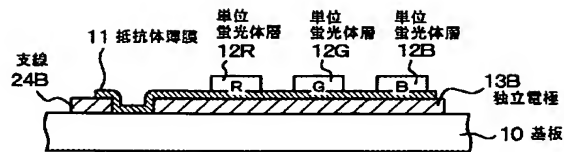


【図7】

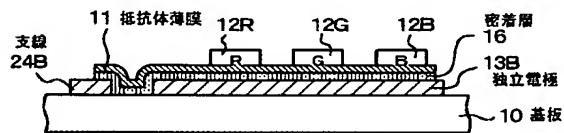
【図6】

【図6】

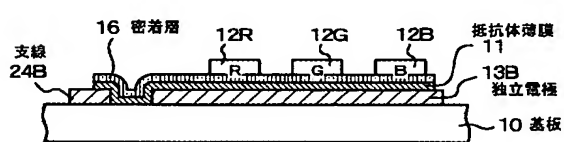
(A)



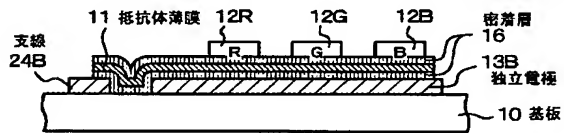
(B)



(C)



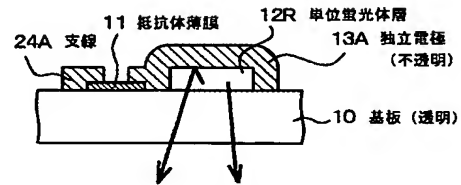
(D)



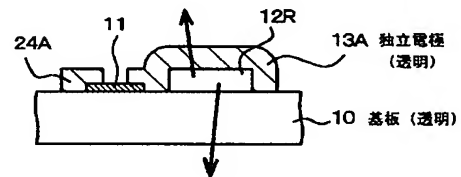
【図8】

【図8】

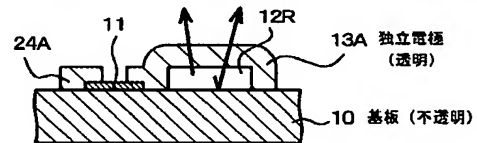
(A) 透過型



(B) 透過型/反射型

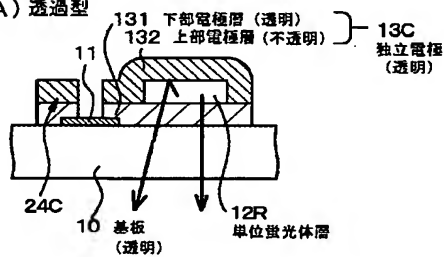


(C) 反射型

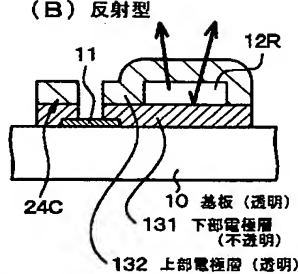


【図10】

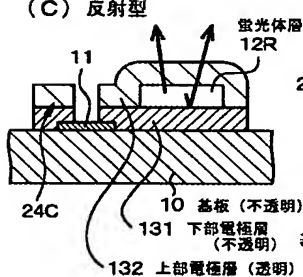
(A) 透過型



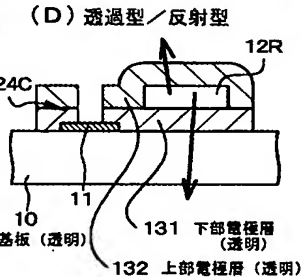
(B) 反射型



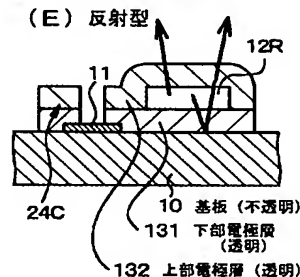
(C) 反射型



(D) 透過型/反射型



(E) 反射型



【図10】

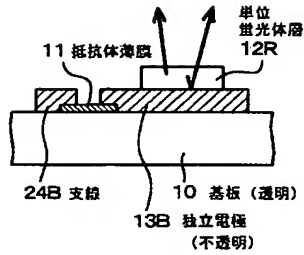
【図9】

【図11】

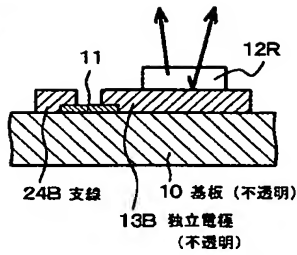
【図9】

【図11】

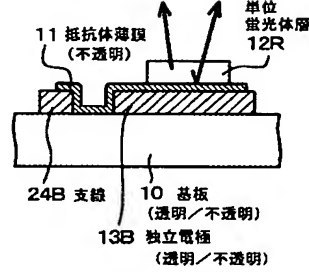
(A) 反射型



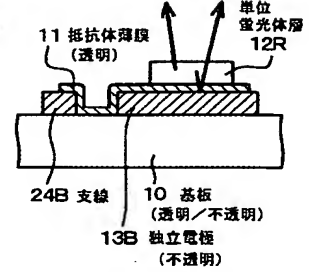
(B) 反射型



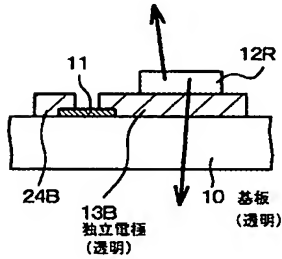
(A) 反射型



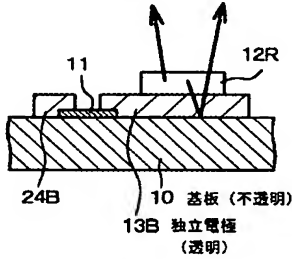
(B) 反射型



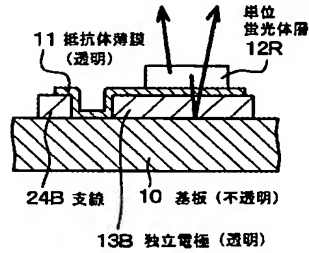
(C) 透過型/反射型



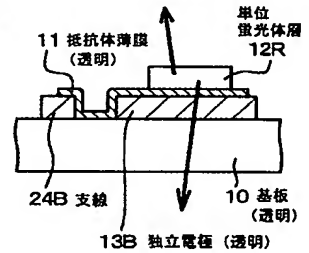
(D) 反射型



(C) 反射型



(D) 透過型/反射型



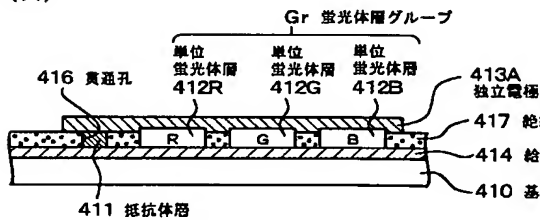
【図18】

【図20】

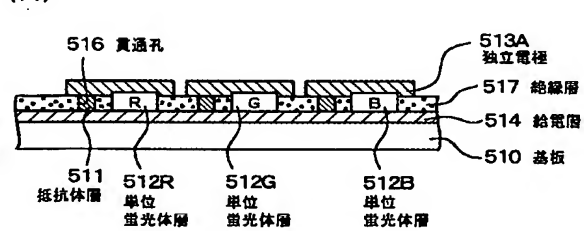
【図18】

【図20】

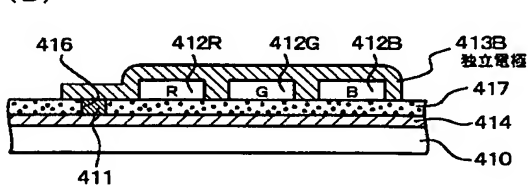
(A)



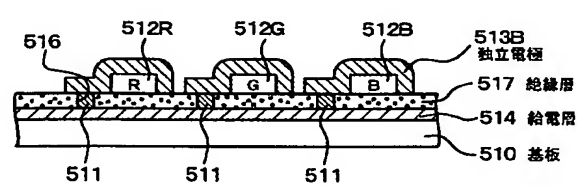
(A)



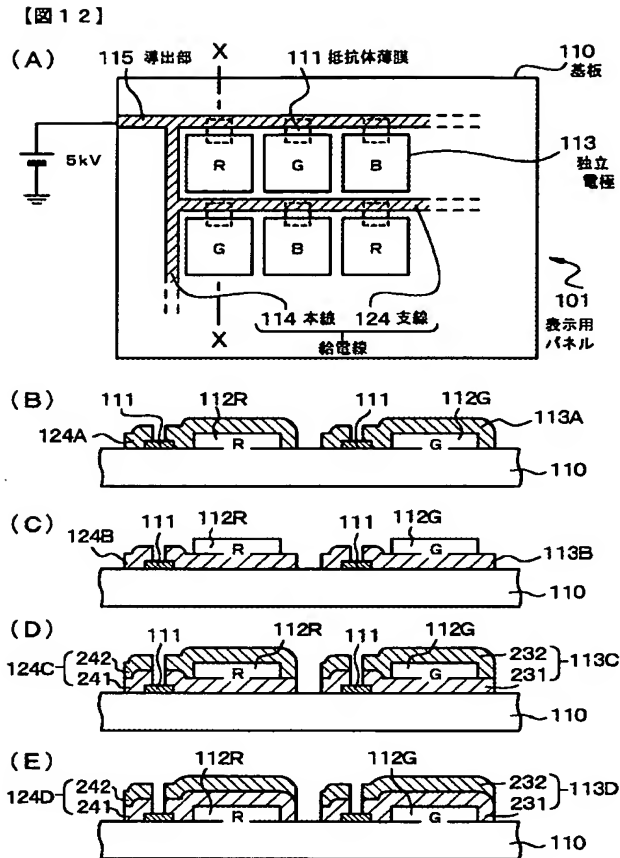
(B)



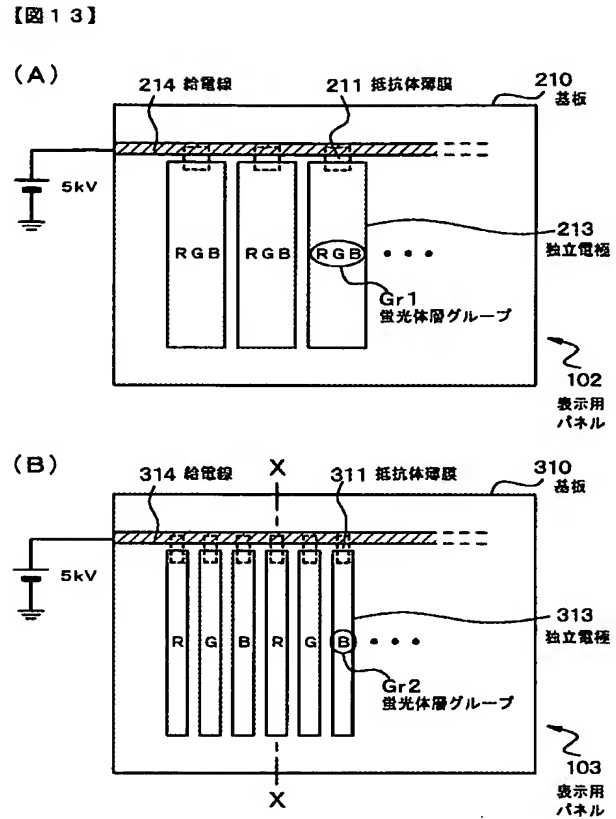
(B)



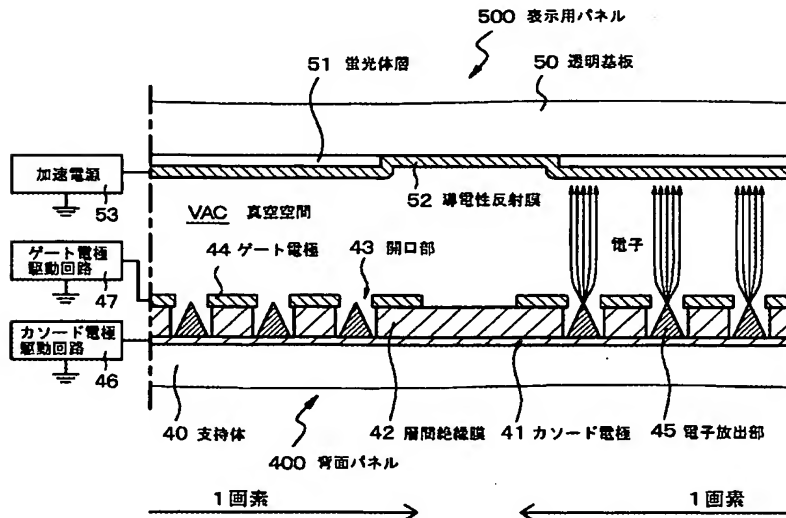
【図12】



【図13】



【図24】

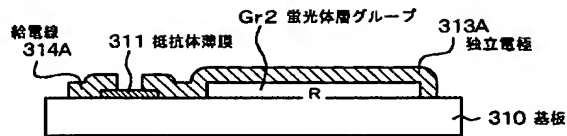


【従来の技術】

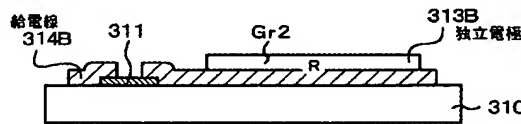
【図14】

【図14】

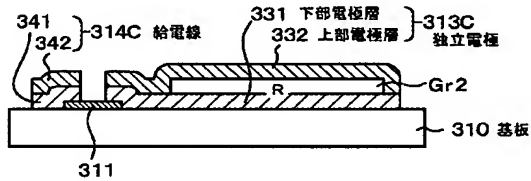
(A)



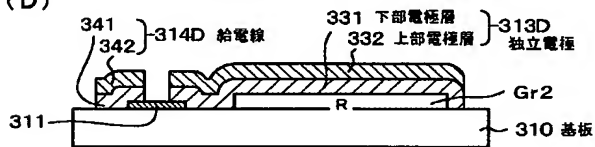
(B)



(C)



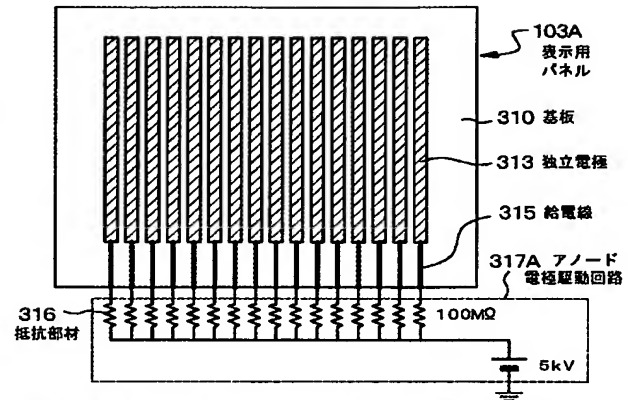
(D)



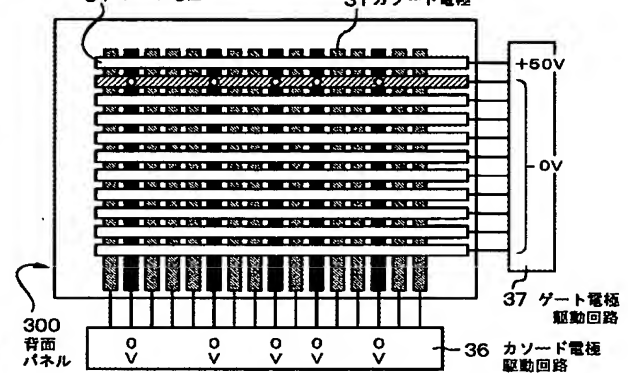
【図15】

【図15】

(A)



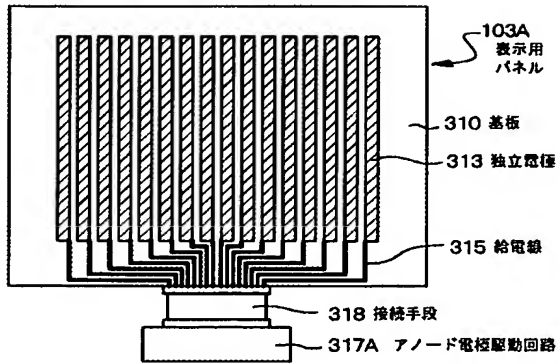
(B)



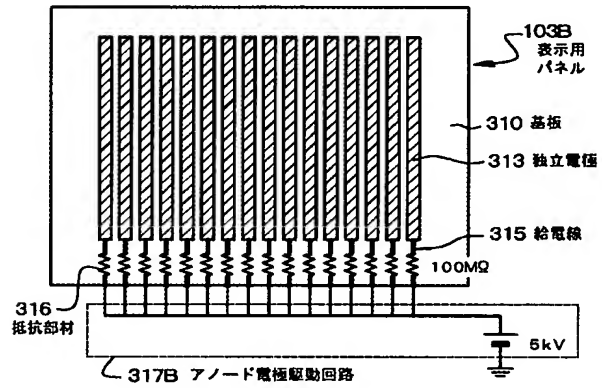
【図16】

【図16】

(A)



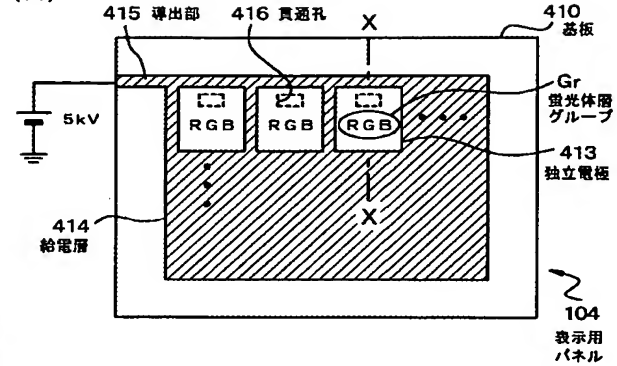
(B)



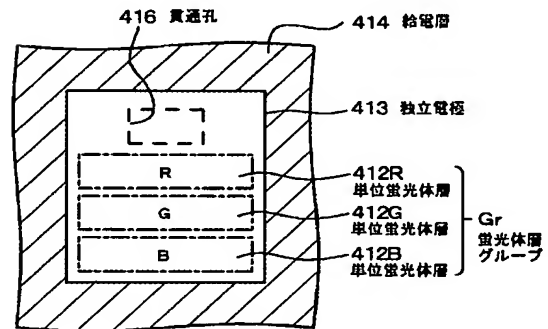
【図17】

【図17】

(A)

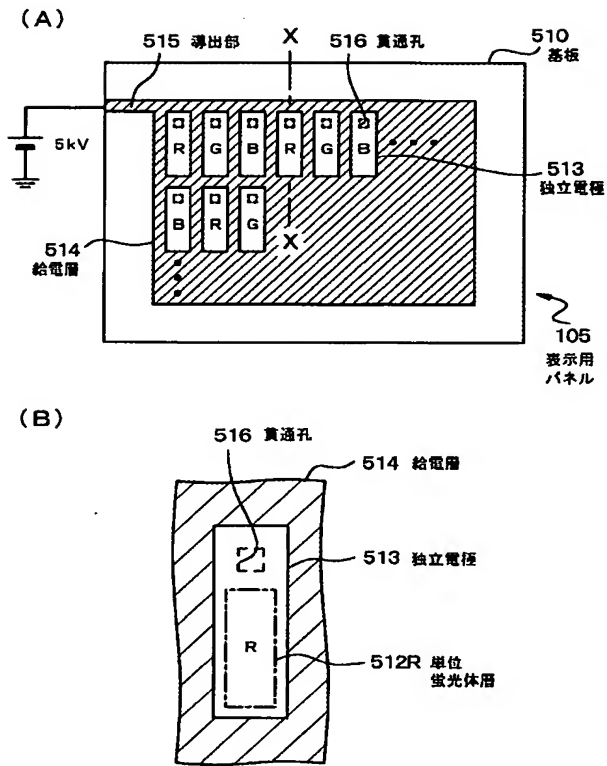


(B)



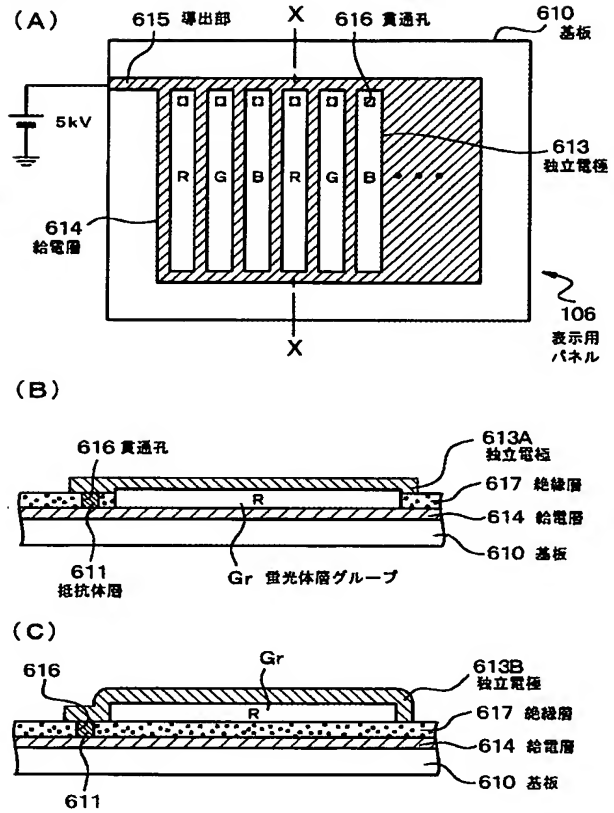
【図19】

【図19】



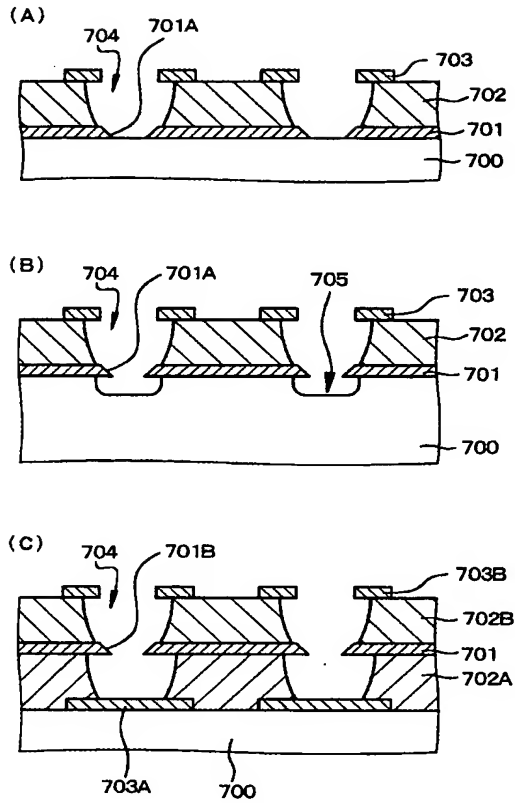
【図21】

【図21】



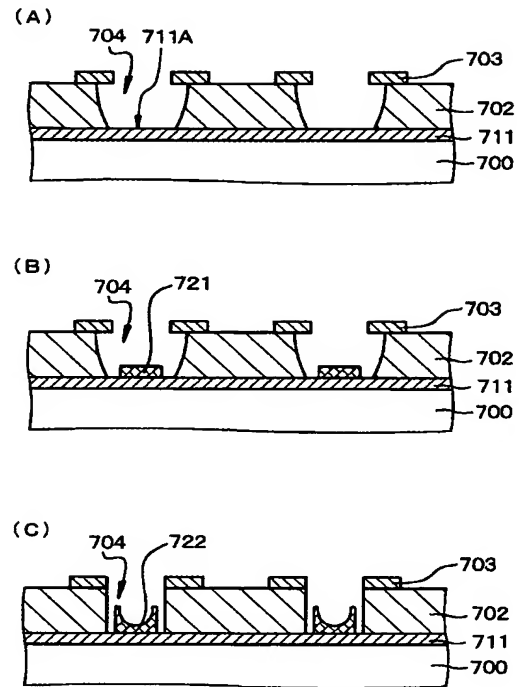
【図22】

【図22】



【図23】

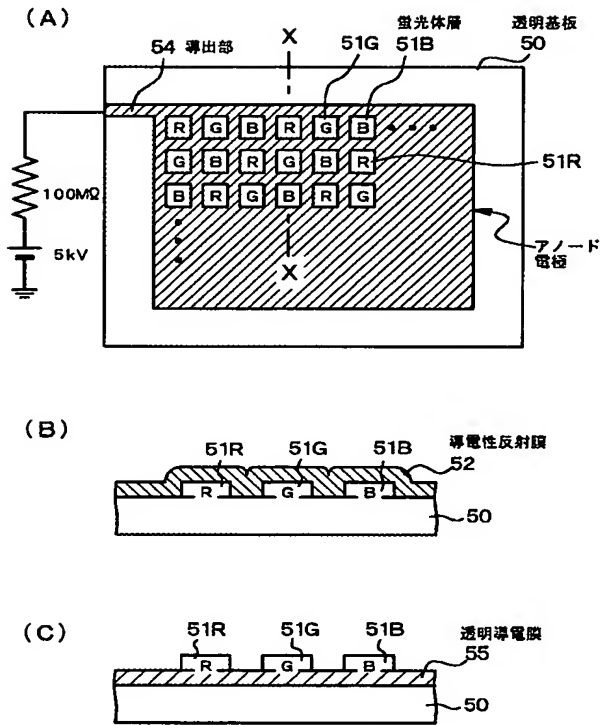
【図23】



【図25】

【図25】

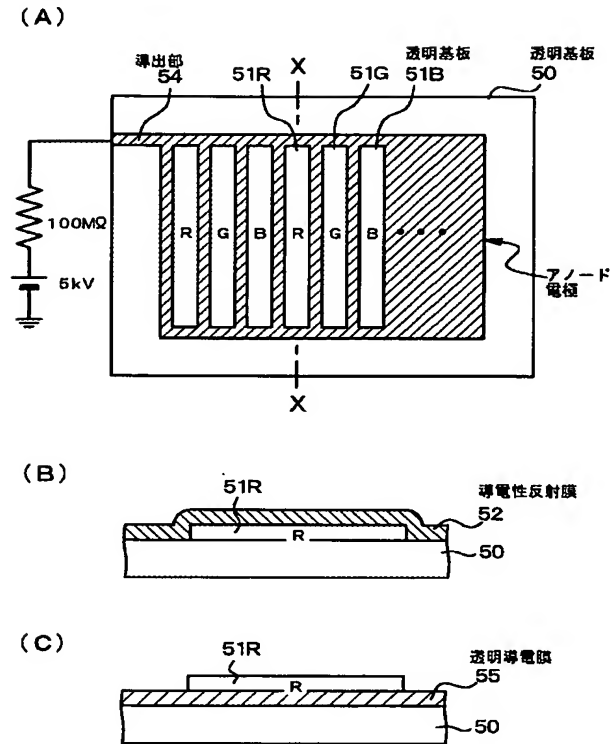
[従来の技術]



【図26】

【図26】

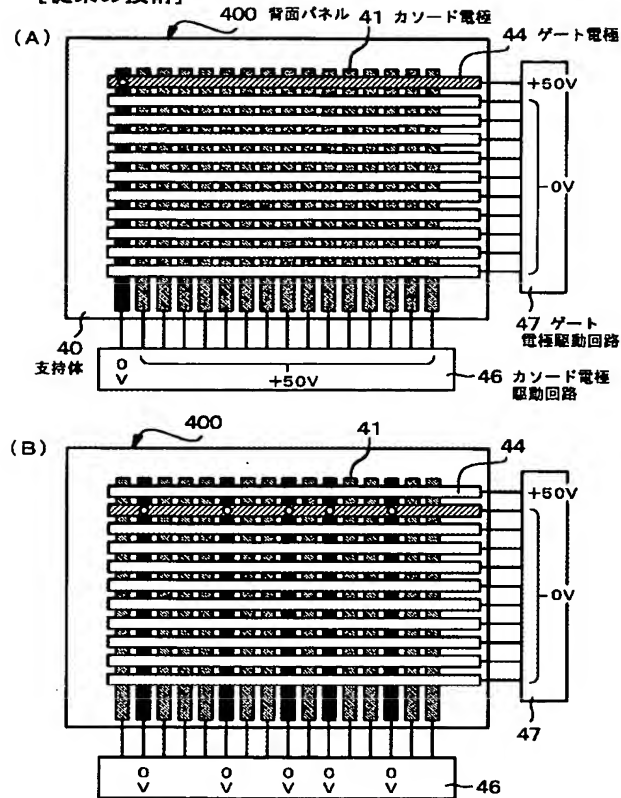
[従来の技術]



【図27】

【図27】

【従来の技術】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 崇裕
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 楠木 常夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 大野 勝利
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
Fターム(参考) 5C036 BB04 CC09 CC11 EE01 EE09
EF01 EF06 EF09 EG28 EG29
EG36 EH08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.